台灣土壤陳列館啟用典禮

◎圖／文 技術服務組

本所於(93)年 12 月 20 日上午 11 時舉行「台灣土壤陳列館」啓用典禮，恭請農委會李主任委員金龍、農糧署黃署長有才、中華土壤肥料學會陳理事長尊賢及本所林所長俊義等長官與貴賓共同剪綵。

啓用典禮貴賓剪綵情形。

邀請農委會李金龍主任委員親臨致詞。

李金龍主任委員參觀土壤陳列館內之養液栽培溫室。

林俊義所長介紹館內展出之世界典型土壤標本。

陳列館內展出不同土壤與岩石之生成化育標本。

郭鴻裕研究員說明展示區內台灣歷年土壤調查成果表。

農化組郭鴻裕研究員介紹展示區內所製作之土壤剖面。

台灣土壤陳列館外觀全景及公共藝術造景。

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN:2007900008
定價： NT$30

ISSN 1017-0863

技術服務

● 優質外銷蝴蝶蘭生產體系之建構（上）
● 鳳梨新品種－台農 20號（牛奶鳳梨）之介紹
● 防治入侵紅火蟻簡易餌劑之開發
● 檢疫害蟲－桃果實蠅
● 中草藥之 GAP 栽培

60
93年 12月出刊

發行單位：行政院農業委員會農業試驗所

目錄

第十五卷第四期
中華民國九十三年十二月出版

封面說明：

本所台灣土壤陳列館於本(93)年12月20日上午11時，舉行啓用典禮，恭請農委會李 主任委員親臨剪綵，本所並於當日舉行土壤知識教育及推廣研討會，邀請中部地區國中小學教師及農業推廣人員參加。

◎ 圖/文　技術服務組

〈作物生理〉
01 水稻節水栽培之可行性探討(一) 水分消耗與節水空間——陳榮坤　楊純明
〈農業推廣〉
05 彰化縣國小教師對瓢蟲生態教育之評價——余志儒　陳正輝　李佳益
〈農業經濟〉
08 臺灣主要柑桔產銷班經營效率之探討——陳正輝　潘德芳
〈農業新知〉
12 優質外銷蝴蝶蘭生產體系之建構(上)——侯鳳舞
〈農藝作物〉
16 紫蘇的介紹——李裕娟　楊純明
〈園藝作物〉
20 鳳梨新品種－台農20號(牛奶鳳梨)之介紹——林榮貴
〈植物保護〉
23 防治入侵紅火蟻簡易餌劑之開發——陳淑佩　王清玲　翁振宇　林俊義
26 檢疫害蟲－桃果實蠅——陳健忠　董耀仁　陳淑佩
〈農藝作物〉
30 中草藥之GAP栽培——劉新裕　林俊義
〈農業推廣〉
34 簡介APO植物組織培養訓練課程及學員國之組織培養現況——夏奇鋹　陳威臣　蕭翌柱　楊淑如

出 版 者／行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月／民國79年3月
發 行 人／林俊義
總 編 輯／安寶貞
執行編輯／黃淑華、方尚仁、楊舜臣、蕭淑芬
地　　址／臺中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址／http://www.tari.gov.tw
電　　話／(04)23302301~5
展售書局／
三民書局/台北市重慶南路一段62號　(02)23617511
國家書坊台視總店/台北市八德路三段10號　(02)25781515
五南文化廣場/台中市中山路2號　(04)22260330
新進圖書廣場/彰化市光復路177號　(04)7252792
青年書局/高雄市青年一路141號　(07)3324910
承 印 者／學安文化事業有限公司
臺中市南區仁和二街78號
(04)2286-1600
定　　價／NT$30元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN:2007900008
ISSN:1017-0863　NT$30

水稻節水栽培之可行性探討(一)
水分消耗與節水空間

◎ 農試所農藝組　陳榮坤　楊純明

一、前言

臺灣地區位處於副(亞)熱帶地域，又因位於亞洲大陸東南邊緣，四面環海，在氣候分類上被歸屬亞熱帶海島型氣候。在常態氣象平年時，周年溫暖潮濕，平均年降雨量可達2,510公釐。雖然豐沛的降雨(水)係臺灣地區水資源的主要來源，可惜雨量在時間與空間分佈上卻極不平均，不僅形成明顯的豐、枯水期，而且南北迥異。加上河川坡陡水急，很快流入大海而不易保存，以及近年來聖嬰年、反聖嬰年等不規則氣象現象的交迭出現，使得降雨頻率與分佈混亂而難以預測，總此造成臺灣地區水資源的不穩定性與不確定性。

另一方面隨著國內人口的持續成長，工商業的蓬勃發展，以及社會經濟的興盛繁榮，大幅產業結構的變動，引發了水資源的分配運用問題。當經濟重心自農業移轉至工商業後，工商業的用水需求急劇增加，在相互競爭水資源情況下，排擠了常年來大量使用水資源的農業灌溉用水。此一難題，除了突顯國內水資源利用的捉襟見肘景況，也彰顯出「農業水資源合理化利用」在現行國家經濟發展上的重要性。由於水資源被視爲現階段臺灣工商業發展和滿足民生需求的根本，因此農業生產勢必採用節水栽培並提高水分使用效率與效能，才能迎合國家社會發展的實務要求。換言之，農業生產必須在有限的水資源供應下獲取最大的生產效(收)益，以最少用水發揮最大限度的生產與產值。

水稻是目前臺灣地區栽培面積最廣而產值最高的糧食作物，稻米生產被公認具有生產、生活與生態等三項功能，也富含國防安全、穩定民生及延續民俗傳統等多元意義。只是現行水稻湛水栽培耗用大量水源，成爲農業灌溉用水的最大宗，因而其灌溉作業及用水調節常受到各界質疑，普遍認爲應有調整改進的空間。其實在農業灌溉用水當中，有64 %是可完全回收的“活水”，因爲無論係補注地下水源(66%)或回歸地面水源(34%)於溝渠、河川、湖泊、大海等，均爲自由流動可被人類直接利用的水源。另外的36%當中，有95%以上經由地面蒸發及作物植體蒸散進入大氣，貢獻於調節天氣、氣候及增加降水機率，亦再生入地球的水資源庫；僅有5%眞正應用於作物生產流程中的構成物，部分成爲食物，部分轉成腐植質、地面殘留物或燃燒回歸大氣。因此，縱使農業灌溉用水表面上消耗大量的水資源，實際上絕大多數(>95%)仍然回流地球的水資源庫中，被循環再生與再利用。

儘管如此，本文依然站在客觀的角度，研議水稻栽培的水分消耗、節水空間與可行策略，期以有助於未來開發合適臺

作　　者：陳助理研究員榮坤
聯絡電話: 04-23302301-144

灣地區農業情境的節水栽培技術，善盡研究人員的職責。

二、水田灌溉與水稻生長

在水稻栽培體系中，水的效用可概分爲二部分，其一爲生理層面，其二爲生態層面。從水分生理的立場，水是稻株生長的必要元素，進行光合作用的材料，也是生理生化反應的介質與溶劑，親水性化合物的載具。水亦是植體生長時細胞膨壓的驅動力，支撐植株的鏈結材質。當稻株生活在多變的環境時，水是調和體溫的動源，維持植體於合理溫度範圍。所以，當水分供應不足時，由輕微至嚴重，稻株可能發生代謝異常、生長停滯、植體凋萎乃至植株死亡等景況；而當水分供應過量時，將使得根部無法正常呼吸，妨礙常態吸收轉運功能，導至植體脫水甚至死亡。

從生態面言，湛水栽培方式可使水稻獲得較大的環境調節能力，具有緩衝低溫寒害或高溫熱浪危害的效果。湛水的水量也可緩和驟起的強風或季節的盛行風，防止或減輕稻株倒伏。湛水與晒田的交互措施，有利於土壤中的通氣性與氧化還原狀態，提高營養元素的有效性。此外，湛水狀態有抑制雜草發芽的功效，減少稻株生育前期的病蟲害，間接助益於水稻生長。

再者，不同水稻生育期對水分的需求不盡相同。秧田準備及本田整地時，需要大量灌溉水，以提供種子發芽及幼苗生長良好環境。秧苗移植成活後，水稻將經歷分蘗期、分蘗盛期、幼穗形成期、孕穗期、抽穗開花期及成熟期等不同階段，不同生育期對水分的需求程度並非一致。一般而言，以成活期、幼穗形成期及抽穗開花期對水分的需求最高，分蘗盛期及孕穗期次之，分蘗後期和成熟期的需水量最少。而且，不同生育時期缺水對產量所造成的影響不一，又因品種而異，惟不同時期對水分的敏感度最終可反應在產量表現。例如， De Datta 等人 (1973)曾以 30 個水稻品種進行不同生育時期的缺水試驗，發現不同水稻品種之產量對缺水的敏感度可分爲三大群；第一群的 10 個品種，營養生長期缺水較生殖生長期缺水影響產量；第二群的 14 個品種，生殖生長期缺水較營養生長期缺水影響產量；第三群的 6 個品種，生殖生長期缺水對產量影響非常嚴重。 Bouman and Tuong (2001)試驗結果也指出，不同品種間在相同生育期下，產量對同一缺水程度的敏感度並不相同。

顯而易見，栽培水稻的節水策略應從品種開始，清楚釐定各品種的水分利用效率，對單位用水量的生產效率，再依生育期不同計算其需水量。依此原則，勢必將以往較爲粗放的灌溉方式轉化爲精準的用水管理，灌溉不但要求適時適量，更要採用綜合評估作物需求及環境條件後的精算數字準確的供應水量。

三、水田中的水分消耗與節水空間

灌溉用水中眞正被稻株生長所利用的生理水分比率甚少，低於 5%。進一步來說，水田中的水分來自於灌溉(irrigation)、內向滲流(seepage inflow)、降水(precipitation)及虹吸升流(capillary rise)等，而分別以水平的逕流(runoff)、溢流(drainage)、外向滲流(seepage outflow)和垂直的滲漏(percolation)、蒸散作用(transpiration)、蒸發作用(evaporation)等型式離開。因此，水稻生育全期的需水量將受到土壤種類、氣候、水稻品種、栽植期間及栽培方法等因素影響，任何一項改變，皆將牽動水分的消耗或流失。

所謂田間需水量(water requirement on field)係指作物自播種(或插秧)日起至成熟

收穫止，爲維持植株正常生育所消耗的總水量。以水稻言之，稻田的需水量以降雨及灌溉水爲最主要的二種來源。當雨水及灌溉水進入稻田後，將可能以稻株蒸散、田面蒸發、側滲流(seepage)、垂直滲漏及田面逕流或溢流等五種方式流失或消耗，其空間分佈如圖一所示。

(一)稻株蒸散

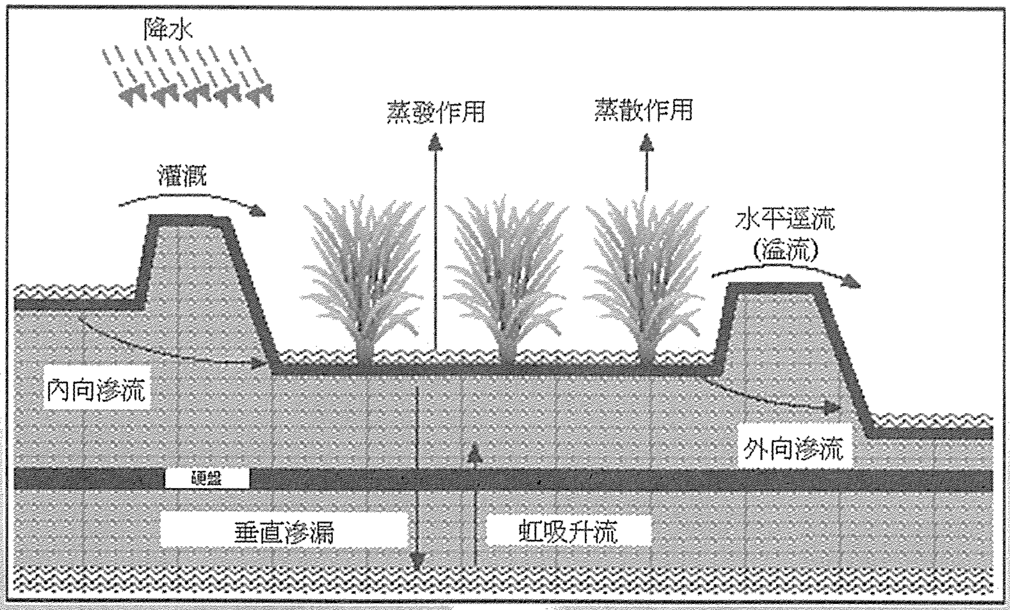
稻株之蒸散量係指水稻植體內水分以氣體形態自氣孔、皮孔及表皮細胞向空氣中逸失的量。蒸散量的大小隨著稻株生理需求、形態改變及環境變化而有差異。例如，氣孔數目、絨毛多寡、生育時期及稻身面積等品種特性，氣溫高低、日照強弱、時間長短、風速大小、濕度升降、土壤水分狀態及土壤質地等環境因素，都會影響水稻蒸散量。爲期降低稻株蒸散量，除了依照品種特性慎選低蒸散量的品種之外，栽植地點微氣象的調節及氣孔開度的調整是二條可行途徑，前者爲物理性的人爲改進措施，後者屬化學性的藥劑處理。

(二)田面蒸發

田面蒸發量爲水分以氣體形態自水面或土面逸失於空氣中的量。同樣的，可能會受到氣象因子、品種特性、栽植密度、灌溉方法、土壤質地及土壤水分狀態等條件的影響。當水稻族群葉面積伴隨生育進展而增加時，對地面的覆蓋率也逐漸升高，因此蒸散量上升而蒸發量下降。由於水分蒸發阻力的減少，湛水狀態的田面蒸發量較趨近水分飽和的土面蒸發量爲高，因此維持於適當土壤水分狀態將有助於降低田面蒸發量。又土壤理化性質及土壤質地也影響水分的蒸發，通常土壤團粒結構佳者保水性較優，質地之粘粒含量愈高者保水力較大。所以，慎選土壤作爲水田，可以減少田面蒸發量。

(三)側滲流與垂直滲漏

當田面在淹水狀態下，因爲重力及水壓的關係，土面上及土壤中的水分將橫



圖一、稻田中水分的平衡狀態。(取自 Tabbal 等人， 2002)

(側)向滲流及下方滲漏。在相互毗鄰的大面積稻田，地形平坦時，田間的橫向滲流趨近於零，主要爲向下的滲漏。垂直滲漏則受到土壤質地、土層構造、地下水位、灌水深度、土壤水分含量、地形地勢、水稻生育時期及晝夜差別等因素影響。在土壤粘粒含量高、表土下有硬盤(hard pan)、地下水位高、湛水深度淺、地勢平坦、生育旺盛期及白天等情況下，單位時間內的滲漏量較低，尤以土壤質地及層次構造的影響最大。而在飽和土壤水分狀態及土壤孔隙間無重力水存在時，滲漏量趨近於零；反之，土壤持續乾旱致使表土水分含量低於下層底土水分含量時，底土水分可藉由土壤毛細管虹吸作用，由底土往表土移動，使得滲漏量轉變爲負值。因此，欲控制側滲流與垂直滲漏，必須注意田間設計、農地土質選擇及灌溉方法等。

(四)田面逕流或溢流

當灌溉水深超過田埂高度時，將造成灌溉水溢出田區流失。最直接的因應做法，就是注重田埂平整度及高度，隨時調整灌水深度。因此，田區管理者對溢流的多寡扮演關鍵角色，有經驗的農場管理人員即可避免無謂的溢流發生。

一般言，稻田灌溉水的消耗以垂直滲漏爲主因，經濟灌溉原則在於減少滲漏量，卻又能保持水稻的正常生育與產量。最經濟的灌溉方法將視農地、氣象環境、品種、栽植方式及灌溉方法而異，在不影響生育需求下，採行適期、適法的灌排水管理，儘量減少滲漏量及蒸發量，就有機會節省田間需水量。陳等(1998)以砂質粘壤土進行盆栽水稻的耐旱性評估，發現無論一、二期作水稻，10 天的灌溉期距不影響水稻產量。

四、結語

欲探討水稻節水栽培的可行性，或進一步開發節水栽培技術，首要之務在於充分瞭解稻田水分消耗的途徑，然後再試予評估可能的節水空間。由本文的整理說明，指出水稻節水栽培的可行方向與潛力，更重要的是任何節水栽培體系都必須確保可接受的產量及品質前提下實施才具意義和價值。

最後，再提出幾點國內未來可行的研究方向，其一，直接自種原庫中篩檢適當生產質量的耐旱性稻種，種植於水源短缺地區，以維持可耕地適量的稻米生產。其二，評估現行主要水稻栽培品種之耐旱性，篩檢對缺水較鈍感者種植於各合適地區，或強化品種耐旱能力，以立即減少灌溉用水解決水源分配難題。其三，研發提高水分利用效率及單位水分生產效率之節水技術，節約灌溉用水量並提高水分利用經濟效益。其四，檢討現行灌溉作業、期距及方法，降低非必要的水分浪費及消耗，打破農民根深蒂固的舊觀念，重新建立最佳化的灌溉制度。

五、參考文獻

陳清田、陳錦嫣、溫英煌、劉景平。1998。嘉義技術學院學報。56:39-50。

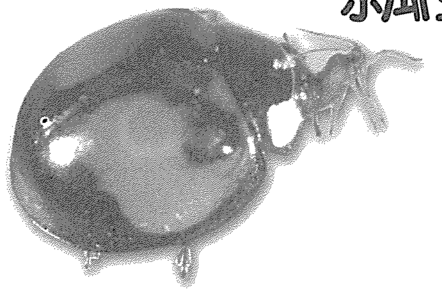
盧守耕。1956。稻作學。正中書局。台北市。

Bouman B. A. M. and T. P. Tuong. 2001. Agricultural Water Management. 49:11-30.

De Datta, S.K., W.P. Abilay and G.N. Kalwar. 1973. p.1-18. In: Water Managerment in Philippine Irrigation Systems: Research and Operations. IRRI, Los Banos. Philippines.

Tabbal, D.F., B.A.M. Bouman, S.I. Bhuiyan, E.B. Sibayan and M.A. Sattar. 2002. Agric. Water Manag. 56:93-112.

彰化縣國小教師對瓢蟲生態教育之評價



◎ 農試所應動組　余志儒
農經組　陳正輝
教育部中部辦公室　李佳益

一、前言

在一般人的成長過程中，瓢蟲可能是小時候最先認識的昆蟲之一，鮮豔美麗的斑紋很引人注意。但曾幾何時在田間已很少發現其行蹤，有發現也是少數幾個種類，數量也少，已不再那麼豐富。姚善錦與陶家駒(1972)調查記錄 16 種瓢蟲，認爲赤星瓢蟲(*Lemnia swinhoei* (Crotch))出現最多，其次是錨紋瓢蟲(*Lemnia biplagiata* (Swartz))(圖一)，六條瓢蟲(*Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius))與龜紋瓢蟲(*Propylaea japonica* Thunberg)分列第三與第四。但近年來據筆者田間觀察，前二者已鮮少發現，反而是後二者最爲常見。是否與農藥的使用或環境的變遷有關，雖有待查證，但國外已有學者指出瓢蟲的族群消長與環境息息相關。例如林地開發、植物相改變、高壓電塔等在在影響著瓢蟲的遷移行爲與存活。因此，瓢蟲很可能可以做爲一種指標生物。透過對瓢蟲的瞭解，進而激發對環境保護、生物多樣性的關懷，有助於生態的永續發展。

瓢蟲生態教育主要是以捕食蚜蟲的瓢蟲爲主角。蚜蟲是農作物的重要害蟲，全世界已記錄的種類在 4,300 種以上，皆爲植食性，瓢蟲是其主要天敵，植物、蚜蟲、瓢蟲三者之間呈一食物鏈關係。生態教育可單獨觀察瓢蟲的發育、取食、變態等，或同時觀察與植物、蚜蟲之間三營養階層的關係，而對『生態』有更深一層的體會。因此，爲瞭解瓢蟲生態教育是否可作爲發展自然生態教育推廣之參考教材，本研究乃以彰化縣國小教師爲對象，每一受訪教師透過書面瓢蟲簡單說明與問卷調查，將其對瓢蟲生態教育之評價作爲個案分析。

二、樣本特性

本研究針對彰化縣國民小學教師進行普查徵詢，僅有和美(10 人)、員林(11 人)、平和(11 人)、靜修(11 人)等 4 所國民小學教師有意願接受訪問調查。本研究乃根據代表率 2.27% 的基礎上，共計收回 43 份的有效問卷資料，進行彰化縣國小教師

作　者：余助理研究員志儒
聯絡電話: 04-23302301-603

對瓢蟲生態教育之評價分析。

(一)受訪對象之基本特性

受訪對象 43 人當中，平均年齡爲 38 歲，男、女性比例接近，已婚者 33 人，大學畢業有 38 人，無宗教信仰者 21 人。教學年級之分佈，依序分別爲六年級 13 人、五年級 8 人、四年級 7 人、三年級 7 人、一年級 5 人以及二年級 3 人。

(二)受訪對象之教學經驗特性

受訪對象之教學經驗特性方面，教學時間平均爲 14 年。教學領域之情形，自然與生活科技學科者有 23 人，次爲藝術與人文類科者 8 人，再爲綜合活動類科領域者 7 人。曾經教過瓢蟲生態教育之情形，教過者 13 人，未教過者 30 人。

三、瓢蟲生態教育之評價

(一)對瓢蟲生態教育推廣之評價

1.瓢蟲生態教育有助於國小同學對自然生態瞭解之評價：受訪對象 43 人，認爲瓢蟲生態教育有助於國小同學對自然生態之瞭解，其評價爲同意者有 42 人佔 98%，不同意者 1 人佔 2%。

2.對學校辦理瓢蟲生態教育活動之評價：受訪對象 43 人，認爲學校除了辦理蠶寶寶的生態教學外，可以再增加瓢蟲生態教育的推廣活動，其評價爲同意者有 42 人佔 98%，不同意者 1 人佔 2%。

3.對提供學校完整瓢蟲生態資料之評價：受訪對象 43 人，全部(100%)認爲提供學校完整瓢蟲生態的資料，有助於啟發國小學生對自然保育的重視評價。

(二)瓢蟲生態教育成本之評價

1.瓢蟲供應價格合理之評價：受訪對象 43 人，全部(100%)認爲瓢蟲 5 隻，並附送飼料 1 小包及養蟲盒等合計 10 元的價格，是一種很合理的價格評價。

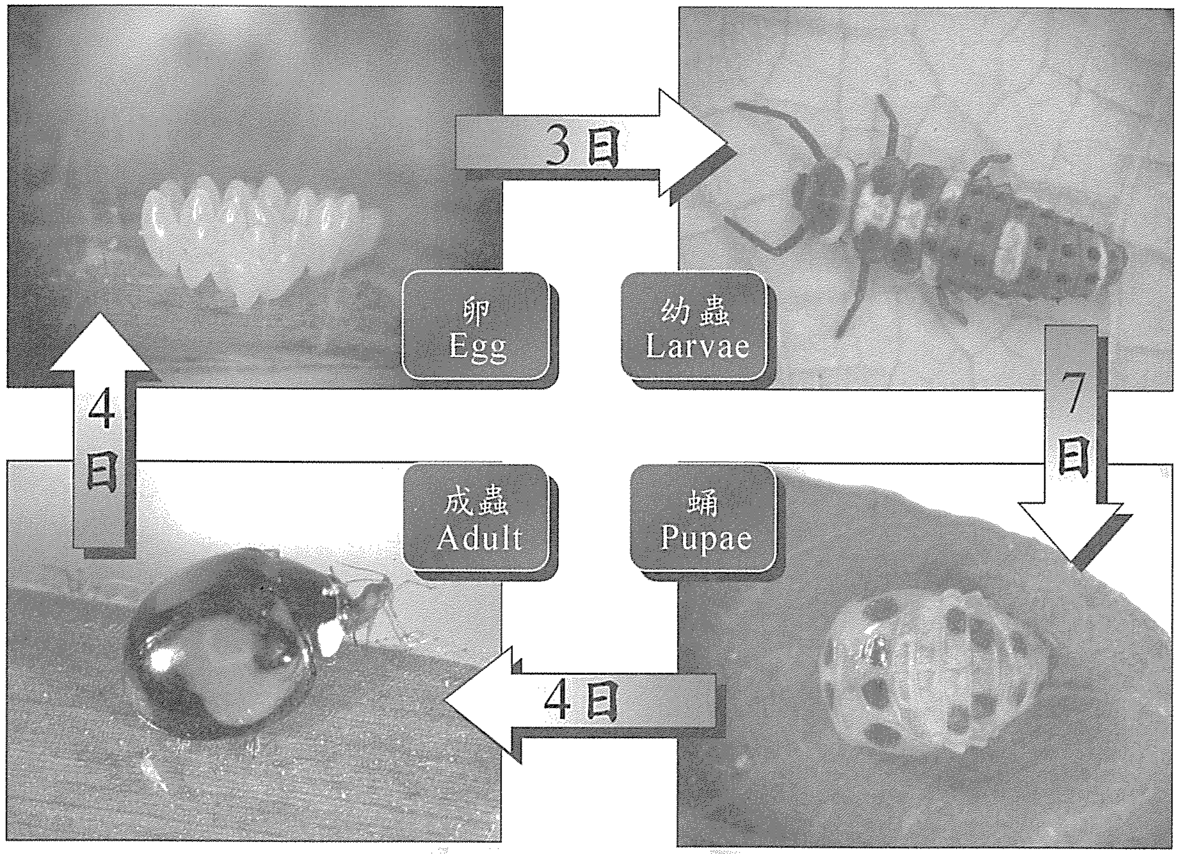
2.書商應提供瓢蟲生態實習成本之評價：受訪對象 43 人，認爲應由書商提供瓢蟲生態實習成本者，同意者有 41 人佔 95%，不同意者 2 人佔 5%，整體而言，仍持正面肯定的評價。

四、結論

綜合以上結果與討論，本文研究的結論有三：

(一)建構瓢蟲生態教育推廣的可行模式，以作爲發展自然生態教育推廣計畫參考之依據。本文建構瓢蟲生態教育推廣評價因子群組，分別爲瓢蟲生態教育有助於國小同學對自然生態之瞭解、對學校辦理瓢蟲生態教育活動之需求、對提供學校完整瓢蟲生態之技術性資料等三群組，用以探討對發展自然生態教育推廣的可行性。上述三項評價因子群組的評價結果，受訪彰化縣國小教師均持正面肯定的評價。此種重視瓢蟲生態教育在國民小學推廣的整體態度評價顯示有 95% 以上的正向態度傾向之程度，係屬高度認同的評價程度。

(二)建構瓢蟲生態教育推廣的可及模式，以作爲發展農業生態教育推廣計畫參考之依據。本文建構有關瓢蟲生態教育活動成本之評價因子群組，分別爲瓢蟲供應價格之合理性、書商是否應提供瓢蟲生態實習活動的成本費用等二群組，用以探討對發展自然生態教育推廣的可及性。上述二項評價因子群組的評價結果，受訪教師亦持正面肯定的評價。綜合而言，認爲付費負擔瓢蟲生態教育活動的每單位 10 元成本，對於瓢蟲生態教育的投入是屬於相當合理的評價態度，亦顯示有 95% 以上持正向態度之程度，此亦屬於高度認同的評價程度。



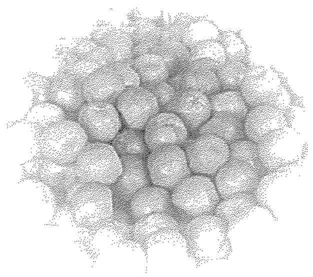
圖一、錨紋瓢蟲在 25 ℃下之生活週期。

(三)本研究探討瓢蟲生態教育是否可作爲發展自然生態教育推廣計畫的策略性問題，極力尋求問題中具有關鍵性的影響因子群組，用以建構作爲測量瓢蟲生態教育推廣的可行性與可及性的評價模式，從不同角度來思考瓢蟲生態教育作爲發展自然生態教育推廣計畫的策略方法，本評價模式所探討的結果與發現，期能提供研究瓢蟲生態教育之參考。

參考文獻

1. 姚善錦、陶家駒。1972。省立博物館科學年刊。15: 25-77。
2. Elliott, N. C., R. W. Kiecknefer, and D. A. Beck. 2002. Biological Control, 24: 214-220.
3. Iperti, G. 1999. Agriculture Ecosystems and Environment. 74: 323-342.

臺灣主要柑桔產銷班經營效率之探討



◎ 農試所農經組 陳正輝 潘德芳

一、前言

台灣柑桔栽培常見者有椪柑、桶柑、文旦柚、柳橙、檸檬、柳丁、葡萄柚、斗柚、白柚、茂谷柑及紅柑等，近五年來柑桔年平均種植面積為35,935公頃，佔果樹年平均總種植面積291,063公頃的12.4%，為台灣重要經濟果樹之一。其中主要栽培品種是椪柑、桶柑、柳橙等，並且此三種柑桔種植面積約佔總柑桔類果樹的66.1%。目前柑桔產銷班在經營診斷上多偏向於柑桔栽培與成本效益研究，而缺乏有關提高柑桔經營效率問題的探討。但今隨著時代競爭環境的改變，如何提高國內柑桔類果品的競爭力，亟需建立柑桔經營效率的衡量指標，以供決策者隨時做事前與事後之效率評估，誠為目前較為迫切且尚待解決的課題。為解決上述課題，本研究乃採用資料包絡分析法(Data Envelopment Analysis，DEA)進行研究，旨在探討30班柑桔產銷班之經營效率及影響效率之主要因子對其經營績效的影響狀況，探討柑桔經營績效可供改善的方向與幅度，以供提高國內柑桔產銷班的競爭力。

表一、 1992~2001年主要柑桔產地之年平均種植面積

(單位：公頃，%)

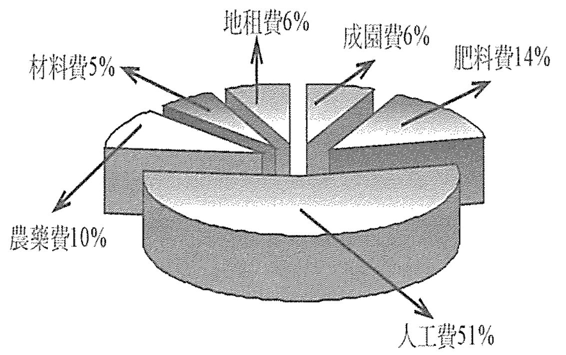
種 類	北部地區	中部地區	南部地區	東部地區	合 計
椪 柑	2,323	3,927	4,403	123	10,776
桶 柑	3,606	801	16	2,001	6,424
文旦柚	1,233	870	932	3,060	6,095
柳 橙	99	2,985	5,721	744	9,549
檸 檬	6	144	1,016	41	1,207
合 計	7,267	8,727	12,088	5,969	3,4051
百分比	21.4	25.6	35.5	17.5	100.0

資料來源：1991~1998年版台灣農業年報，P.105.~115。1999台灣農業年報、2000年版農業統計年報，P.91~99。

作　者：陳助理研究員正輝
連絡電話：04-23302301-655

二、柑桔產業現況

1992~2001柑桔主要產地分佈之概況(表一)，北部地區係以生產桶柑、椪柑及文旦柚等為主，中部地區以生產椪柑、柳橙等為主，南部地區以生產柳橙、椪柑及檸檬等為主，東部地區則以桶柑、文旦柚等為主。就柑桔主產地分佈之觀察，顯示桶柑、椪柑、柳橙、文旦柚及檸檬是為目前市場主力的柑桔類果品，並且桶柑、椪柑、柳橙具有主產地相對競爭的情形，文旦柚具有東部地區發展的明顯趨勢，檸檬則有偏向於南部地區發展的傾向。其次，根據1998~2002年台灣農產品生產成本調查報告之資料顯示，近五年主要柑桔每公頃年平均生產成本與收益之情形，分別為生產投入總成本292,277元，總收益392,909元，淨收益為100,633元。而主要柑桔每公頃年平均主要生產成本之分佈(圖一)，依序為人工費149,578元(51%)、肥料費40,700元(14%)、農藥費29,878元(10%)、成園費18,870(6%)、地租18,587元(6%)及材料費15,696元(5%)等為主。



圖一、1998~2002年主要柑桔每公頃年平均主要生產成本之分佈

三、經營效率之測定

經營效率測定採DEA測定方法，因其具有無樣本母數限制、各別經營與理想準則比較的客觀性，以及可評量經營資源分配幅度等優點。因此，本測定模式係以參與評估之30班產銷班為決策單位(Decision Making Unit, DMU)，透過此DMU所建立之績效評別理想準則，以作為評量各別產銷班參與經營單位之績效測定依據，其所持原理，即在此準則下，如待測定單位為投入一個單位量，會使其他單位受影響、所以此準則為最適量之投入產出準則，意即經營績效已達最有效率之提昇。以計量模型表示如下，式中，u、v分別為產出與投入的權數，y_i、x_j分別為產出與投入的變數，y_i、x_j分別為產出與投入的j個觀察值。根據上述DEA模型之運算符號的涵義，本研究乃詮釋為當理性者在追求柑桔收入的最大化下，u、v為測定產出與投入的績效權數，並假設在$vx_i = 1$的限制條件下，若有五個要素投入量(x_i)分別為成園費(x_1)、有機肥(x_2)、化學肥(x_3)、農藥費(x_4)及人工費(x_5)等的投入組合，其產出項(y_i)只有柑桔收入組合一項(y_1)作為測定指標，而y_j、x_j為j = 30個柑桔產銷班的產出與投入之組合。因此，本研究實證的DEA模型如下：

極大化：uy_i

條件式：$vx_i = 1$

$uy_i - vx_j \leqq 0$ j = 1,2,---,N

$u,v \geqq 0$

表二、主要柑桔產銷班經營績效之係數估計值

效率別	效率值[z]	DMU 目標值	次數	百分比
經營效率	OE = 1	佳	18	60.0
	0.71 < OE < 0.99	中	7	23.3
	OE < 0.7	低	5	16.7
技術效率	TE = 1	佳	20	66.7
	0.71 < TE < 0.99	中	8	26.7
	TE < 0.7	低	2	6.6
規模效率	SE = 1	佳	19	63.4
	0.71 < SE < 0.99	中	10	33.3
	SE < 0.7	低	1	3.3

[z] OE、TE、SE = 1，表示相對有效率。

表三、主要柑桔產銷班經營效率投入項調整方向與幅度之診斷　　單位：%

DMU	成園費	有機肥	化學肥	農藥費	人工費
第 1 班	41.7	23.6	32.0	18.2	21.8
第 3 班	30.1	5.2	35.3	5.2	43.1
第 6 班	34.2	41.7	28.8	34.9	28.8
第 7 班	50.8	31.4	58.8	34.4	14.2
第 8 班	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
第 11 班	39.9	56.1	55.1	48.1	25.2
第 17 班	26.9	40.3	44.8	26.9	26.9
第 19 班	46.3	47.4	46.3	46.3	46.3
第 20 班	47.7	60.1	31.8	17.4	32.0
第 23 班	38.8	35.0	15.5	15.5	35.5
平均值	37.1	35.5	36.3	26.1	28.8

1. 調整投入幅度計算式：input-(input × varate − slack) × 100 =(1-varate + slack/input) × 100。
2. input 表示原始投入量，varate 表示變動率，slack 表示鬆弛變數。

四、經營效率之診斷

主要柑桔產銷班經營績效之衡量結果(表二)，顯示 30 班中有 12 班的經營效率是屬於相對缺乏效率的，當中有 5 班處於必須加強改善的經營狀況。就技術效率的衡量結果，顯示有 10 班的技術效率是屬於相對缺乏效率的，當中有 2 班處於必須加強改善技術效率的狀況。就規模效率的衡量結果，顯示有 11 班的規模效率是屬於相對缺乏效率的，而只有 1 班是處於必須加強改善規模效率的狀況。其次，就主要柑桔產銷班 30 班經營績效必須改進及調整的方向與幅度，分別爲第 1 班經營效率的提昇改進，如能針對成園費精減 41.7%，有機肥節省 23.6%，化學肥少用 32.0%，農藥費少施 18.2% 以及降人工費 21.8% 等，將顯著改善其經營效率。而第 3 班經營效率的提昇改進，可針對成園費精減 30.1%，有機肥節省 5.2%，化學肥少用 35.3%，農藥費少施 5.2% 以及降人工費 43.1% 等，則可顯著改善其經營效率。其餘各班經營效率改進及調整的方向與幅度，詳見表三。

五、結論

本研究應用資料包絡分析法(DEA)進行主要柑桔產銷班經營效率的測定結果，發現 30 班的經營效率缺乏效率者 12 班，在 12 班當中有 7 班是屬於輕度不佳的經營狀況，而有 5 班是屬於必須加強大幅度改善的經營狀況。就技術效率面來看，有 10 班是屬於缺乏技術效率者，內有 2 班是屬於必須加強大幅度改善技術效率的狀況。

圖二、柑桔的機械化的分級選別方式。

若從規模效率面來看，則有 11 班是屬於缺乏規模效率者，內有 1 班是屬於必須加強大幅度改善規模效率的狀況。整體而言，主要柑桔產銷班經營績效率的調整方向，應朝合理施用有機肥、化學肥、農藥等著手(圖二)，避免過度投入而形成浪費的現象。而改善與提昇的幅度，則必須在現有的柑桔經營水準下，力求降低約 32.6% 的成本費用。其次，因人工費與成園費未能有效充分利用致使經營績效深受影響，此須透過機械化與策略聯盟的方式，力求提昇 32.9% 幅度的人工效率與成園管理效率。綜合言之，柑桔產銷班如能針對上述各項經營效率問題加以改善與作調整，則目前柑桔產銷班的競爭力將因效率再改善而提昇。

優質外銷蝴蝶蘭生產體系之建構(上)

◎農試所花卉中心　侯鳳舞

一、前言

蝴蝶蘭原生種分佈於南、北緯23度之間，包括台灣南部、菲律賓、新幾內亞、印尼、馬來西亞、喜馬拉雅山區及澳洲北部。台灣南部是蝴蝶蘭分佈之北限，氣候條件非常適合蝴蝶蘭之生長。二次世界大戰後，台灣蝴蝶蘭之栽培及育種工作才逐漸普及，近20年來，產業發展特別快速，2003年栽培面積超過360,000坪(120公頃)，年產量約3500萬盆(株)，其中80％供應外銷市場。

目前台灣蝴蝶蘭外銷量佔世界第一，外銷市場遍佈五大洲41個國家。日本是台灣蝴蝶蘭最主要之輸出國，其次分別為美國、歐洲及中國。在外銷蝴蝶蘭生產方面，近年來台灣業者已有亮麗成績，也累積不少寶貴經驗，但能為大多數業者接受採用之標準外銷蝴蝶蘭生產體系仍未建立。

此外，美國已於2004年6月開放我國蝴蝶蘭可附帶栽培介質輸出，應依「台灣輸美附帶介質蝴蝶蘭工作計畫(Proposed Rule for the Importation of Moth Orchids in Approved Growing Media From Taiwan)」內有關溫室、母本及生產要件等規模，建構符合美方要求之生產設施與體系。另，為提高盆花價位及避免花梗苗經運輸後影響品質，近年來日本及歐美市場已開始要求輸出之蝴蝶蘭必須是營養充分且不帶花梗之開花株。因此，掌握外銷市場需求，建構優質外銷蝴蝶蘭生產體系，是為台灣蝴蝶蘭產業追求永續發展所需。

二、主要栽培品種

世界上第一株蝴蝶蘭於1750年被發現後，經過多年來之選育，現代蝴蝶蘭品種不僅花色繁多，在花形改造方面亦接近完美。台灣第一個蝴蝶蘭雜交種是於第二次世界大戰期間，由日人米澤耕司所育成，此品種當時並未(向英國皇家園藝學會)登錄。之後由李金盛將之命名為Phal. Shou Shan (壽山)。台灣第一個登錄於英國皇家園藝學會之蝴蝶蘭品種- Phal. Kao-Hsiung (高雄)，為Phal. Shou Shan之雜交後代，由李金盛於西元1957年登錄。

早期因只有少數趣味栽培者從事栽培及育種，因此適合經濟栽培之蝴蝶蘭品種不多。1970至1980年代，趣味育種者以育成新奇稀有花為目標，許多噴點花、線條花或黃花於此期間被育成並登錄。其中Phal. Golden Emperor (黃帝) ‘Sweet’當時(1978)以台幣300萬元售出而轟動蘭界。但是，隨消費市場之逐漸大眾化，高價稀有品種逐漸被市場潛力較大之商業品種所取代。在商業品種選育方面，原產於台灣之*Phal. amabilis*因為花色純白、花形大而優美，常被利用於花色及花形改良。

在花色方面，根據調查目前台灣經濟栽培之蝴蝶蘭以大紅花、大白花及白花紅心等3種花色為主流。其中大紅花約占53.5%，以國內市場及外銷美加等國為主；大白花占26.5%，以銷日為主；白花紅心占7.9%，以國內市場為主。近年來，為符合商業大量生產及針對不同外銷地區之需求，除了花色之外，花形、花期、盆架壽命、葉形、株形、抗(或耐)病性等皆是商業品種選育目標。

擁有豐富優良蝴蝶蘭商業品種及種原，且分散藏富於民間，是台灣蝴蝶蘭產業強勝最大之利基。因此保護及保障這些商業品種及種原，亦是建立外銷生產體系重要一環。根據報告，自1991-1999年於「植物新品種保護聯盟」(UPOV)登錄之蝴蝶蘭共有93件，以日本33件為最多，其次為荷蘭、德國等歐盟國家。當台灣蝴蝶蘭產業仍在國際市場領先群雄時，避免這些優良品種及種原流失或為競爭對手國非法利用，國內外銷蝴蝶蘭才有永續發展機會。

三、生產體系流程介紹

台灣蝴蝶蘭之經濟栽培，為求專業分工以提高效率，近年來發展出一種垂直式的分工合作栽培體系，即每一生產者依其設備或溫室條件，僅栽培1-2種規格之苗株，然後將苗株轉售給下一階段栽培者。在此生產體系，每一個階段生產之苗株皆可成為商品，且各有標準之規格與售價，與一般花卉產業僅分為種苗與成株之兩階段生產方式不同。成熟大苗是台灣蝴蝶蘭外銷之主要產品，運輸至國外後於當地催花為最終產品，是國際間合作之主要外銷生產模式。

(一)瓶苗生產

蝴蝶蘭種子為未成熟胚，因此在自然環境下之發芽率極低。且因蝴蝶蘭為單莖性蘭花，除了少數種可自花梗長出小植株外，多數種在自然環境下不易進行無性繁殖。因此，無論利用有性或無性繁殖法生產種苗，皆須依賴組織培養技術(圖一)。

1.有性繁殖(無菌播種)

無菌播種為蝴蝶蘭實生苗主要繁殖供應方法，一般蝴蝶蘭授粉後，約經4-5個月可採收未裂開之成熟果莢，以70%酒精棉花擦拭果莢表面，再將果莢以次氯酸鈉溶液配合超音波震盪進行表面消毒，並以無菌水漂洗數次，最後切開果莢將種子平均散佈於培養基內完成播種。播種後約3個月，當葉片自原球體突出時，進行第一次繼代培養。再經約3個月，當發育至具有兩片約為1cm長之葉片時，進行出瓶前之定植培養。再經4-6個月後，當植株高約4-5 cm且具有3條以上3-5cm之根時，即可移出瓶外種植。因此，一般之雜交種子自播種之出瓶階段，約需耗時10-12個月(圖二)。

上述蘭花之無菌播種技術在西元1960年代即已建立。但是除了近來培養基之配

作　者：侯研究員鳳舞
連絡電話：05-5820822-101

製程序已半自動化之外，播種方式至今仍幾乎沒有改變。目前之播種方式，常有小植株生長不一致之現象，因此較小植株需再多次繼代培養，或於繼代培養時被淘汰。所以此播種法仍有許多改善空間。利用種子進行繁殖，雖然植株整齊度較無性繁殖苗爲低，但可快速得到大量種苗。而台灣因育種研究盛行，因此，實生播種仍爲產業上不可偏廢之繁殖法。

2.無性繁殖(花梗培養)

蝴蝶蘭之微體繁殖，最早是由 Rotor 於 1949 年利用花梗腋芽，成功培養出小植株。此後，花梗培養法經不斷修正改進，爲目前最主要之無性繁殖方法。以花梗上之休眠芽進行繁殖，變異率較低，但大量繁殖需花費很長時間。而利用葉片誘導不定胚(稱爲擬原球體 Protocorm-like body，PLB)之繁殖法，雖然繁殖率較高，但有變異的問題。台灣常有母株感染病毒等問題，且蝴蝶蘭品種間全能分化性差異大，使蝴蝶蘭之無性繁殖量產受到限制。

(1)花梗扦插

將花梗以 70% 酒精棉由花梗基部向頂端方向擦拭後，切成 5cm 長之莖段。將莖段以 1% 次氯酸鈉溶液消毒 10 分鐘後，以無菌水至少清洗 3 次。然後將莖段去除苞葉及兩端白化之部分，留取約 15-20 mm 之長度進行培養。待有 1-2 片本葉展開時，將新梢自花梗節段切離，移至發根培養基中。待分化有 3 條以上 3-5cm 之根時，即可移出瓶外種植。

(2)不定芽繁殖

利用花梗扦插後長出之新稍，去除頂芽優勢後，誘導叢生芽生長之方法。繁殖法尚未完全成熟且被視爲商業機密，目前尙無可靠文獻供參考。

(3)不定胚繁殖

利用花梗培養之新稍葉片，誘導產生 PLB，然後將 PLB 增殖，以大量產生無性繁殖苗的方法。

將扦插 1-3 個月後之花梗節芽，取具有 1-3 片葉之新稍葉片爲材料。將葉片切下後，自中央葉脈對切爲兩半，每半再切成 3 片，共切成 6 小片，然後葉面朝上置於培養基上以誘導 PLB。

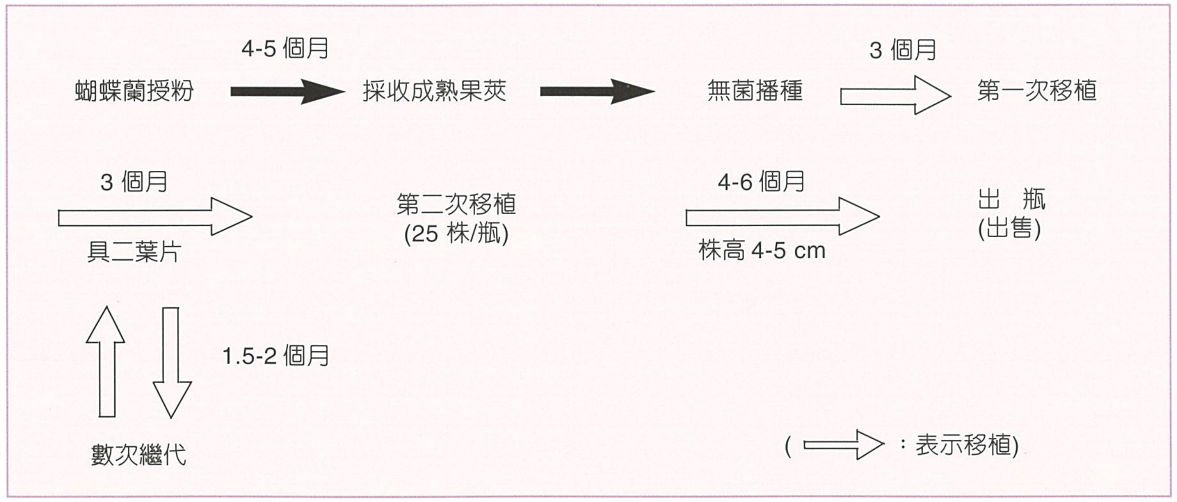
PLB 之增殖則需將 PLB 上部之生長點切除，然後再將進行 PLB 切割培養。每個分割後之 PLB 培殖體，經培養 50 天後約可產生 10 個 PLB，這些 PLB 在葉片分化前再予以分割，則可再生更多之 PLB。由於 PLB 可以很容易將其獨立分離，因此可將 PLB 分離，直接定植至發根培養基。待分化有 3 條以上 3-5cm 之根時，即可移出瓶外種植。

3.馴化

目前大規模瓶苗生產場，瓶苗於定植後，即自培養室移至溫室培養。此方式可節省培養室空間、降低成本，並可進行馴化處理，以提高瓶苗之初瓶成活率。

（待續）

圖一、外銷美國附帶介質之蝴蝶標準生產溫室（A.溫室設雙重門，外界以 0.6mm 以下防蟲網覆蓋；B.植床高於 46cm，支架以銅板包覆，防止軟體動物危害；C.組織培養瓶苗生產；D.溫室盆苗生產。）



圖二、蝴蝶蘭有性繁殖流程圖。

紫蘇的介紹

◎ 農試所農藝組 李裕娟 楊純明

一、前言

紫蘇(*Perilla frutescens* (L.) Britt.)爲唇形科 (*Labiatae*)之一年生草本植物(如圖一)，原產於印度及中國，目前主要產地在義大利、法國及德國。亞洲地區的生長分佈包括：中國、韓國、日本、臺灣、泰國、印度等，原本臺灣主要產地集中在苗栗縣的公館鄉及南投縣國姓鄉一帶，栽培面積曾達 10 公頃。惟因外銷中斷，目前僅少量栽培，供野菜餐廳、日本料理店及藥用。本所園藝組沈百奎副研究員曾依葉表平皺、葉色及花色，將紫蘇大別區分成紫花紅葉紫蘇、白花青葉紫蘇、紅色皺葉紫蘇及綠色皺葉紫蘇等四類，各有其特定用途。

二、外觀形態

紫蘇又名紅蘇、白紫蘇，具特殊香氣，可歸屬於辛香類植物。其植株高度 50-150 公分，顯示對環境變異之敏感性，一般認爲對高溫忍受性強。莖鈍四菱形，綠色或綠紫色，上部多分歧，關節被長柔毛，葉對生，柄長 3-8 公分。葉片表面平或皺，有平葉種及皺葉種區分，卵型至寬卵型，長 4-13 公分，寬 3-10 公分，基部近圓形或鈍形，先端突尖或長尖，鋸齒緣，兩面紫色或上面綠色下面紫色，兩面均疏生毛，下面具細油點。總狀花序頂生或腋生。苞片卵形、全緣，花萼鐘形，外側密生細毛，上部唇形、紫色，上唇 3 裂，下唇 2 裂。花冠管狀，紫色或紫紅色，先端唇形，上唇 2 裂，裂片方形，下唇 3 裂，二側裂片近圓形，中央裂片近橢圓形。雄蕊 4 枚、2 強，著生花管中部。子房 4 裂、柱頭 2 裂。小堅果卵形、褐色。花期六～九月，果期八～十一月。

圖一、紫蘇植株田間生育情形。

作　　者：李助理研究員裕娟
連絡電話：04-23302301-114

三、生長習性

紫蘇植株喜溫暖、濕潤氣候，在陽光充足的環境下生長旺盛，產量較高。發芽適溫 18 － 23 ℃，春、秋季爲播種適期，莖葉生長適溫 20 － 26 ℃，開花期適溫 26 － 28 ℃，屬典型的短日照作物(即長夜誘導開花)。一般植株生長至第四對葉時期後，開始具有光敏感性，長夜開始的 18-20 天後植株開始開花， 30 天後開始抽苔，之後不管光週期如何改變，植株將保持開花狀態直至死亡爲止。另外，在持續的光照下並限制氮素的供給，可以誘導紫蘇抽苔。紫蘇對環境條件要求不嚴，在各種不同的土壤上均能正常生長，但是環境的變異將限制其生育表現。紫蘇根系具有很強的固土防止流水沖刷的功能，是防止水土流失的優選植物。

四、栽培技術

(一)育苗

紫蘇雖可行扦插法，仍以種子爲主要繁殖方法。其種子甚小，育苗時可選擇表土不易板結且通氣、保水性佳的土壤，具保水及通氣性材質(如蛭石、培養土等)，或含腐植質較高的壤土作爲苗床。若以土壤育苗，每分地可施用臺肥 43 號 20 公斤，先將肥料和土壤混合均勻耙平整細後作床(床高約 15 公分)，播種前在床面上噴灑除草劑，再於噴藥後四天將種子均勻撒在床面上。於覆蓋薄土和稻草後澆水，將床面平覆或架設小拱棚蓋膜壓平。通常以 3 月中、下旬爲育苗適期，因爲年初的低溫將延緩種子發芽，而四、五月份起的過高溫度則將可能不利於發芽整齊。育苗期間可澆灌 N:P:K= 20:20:20 、 1000 倍之肥水，間苗 3 次，定苗苗距約 3 公分，苗齡約 45 天移栽。另可採用可分解材質製成之育苗缽或育苗穴盤，至 3-4 本葉時定植於田間。

(二)整地定植

各類土壤都可栽培紫蘇，以 pH 值 6-6.5 的壤土和砂質壤土最佳。田間三要素推薦量，每公頃約施用堆肥 1200 公斤(氮素 180-240 公斤、磷肥 90-120 公斤、鉀肥 120-150 公斤)。氮、磷、鉀基肥分別爲 25 、 100 、 25 公斤，之後氮、鉀追肥分三次施用，皆爲 25 公斤。定植前將土壤翻耕細耙整平後作畦，畦面寬 90 公分，畦溝寬、深各 30 公分。四月底－五月初定植，每畦栽 2 行，株行距 45 公分 x45 公分。定植前 3 天可用除草劑噴灑土表消滅雜草，減少雜草對幼株生長的負面影響。

(三)去葉摘枝

紫蘇定植 20 天後，對已長成 5 莖節以上的植株，應將莖部 4 莖節以下的老葉片(初荏葉)和枝梗全部摘除，以促進植株健壯生長。摘除初荏葉 1 周後，當第 5 莖節的葉片橫徑寬 10 公分以上時，即可開始採摘葉片，每次採摘 2 對葉片，並將上部莖節上產生的腋芽除去(減少養分損耗)。五月下旬至八月上旬是採葉高峰期，可每隔 3-4 天採 1 次。九月初，植株開始生長花序，此時採葉不留種子的植株，可保留 3 對葉片摘心，使其達到成品葉標準。全年每株紫蘇可摘葉 36-44 片，每公畝鮮葉達 1700-2000 公斤。

(四)施肥及病蟲害管理

幼苗栽植成株後，約每隔半月施追肥一次(尿素 10 kg ha^{-1})，而為加速葉片生長，提高葉片產量，每月可加用 0.5 %尿素液肥追肥一次。生長期間如遇高溫乾旱，需澆水灌溉。危害紫蘇的害蟲主要有葉蟎、蚜蟲、青蟲等，病害則有銹病和褐斑病等，需在適當時期加以防治，惟噴藥時間應在每批葉片採摘後進行。

(五)採種

採種可在留種田進行，也可在大田區選留部分植株做種株，但紫色、綠色紫蘇要絕對隔離種植，變異株亦要剔除，避免種子混雜退化。可將花序上部 1/3 剪去以利集中養分，使中下部種子發育成熟，待種子轉入褐色即可採收。不可高溫日晒，以蔭乾或低溫乾燥較佳，種子採收後有約四個月的休眠期，經四個月後才能播種，保存期線限短，需在一年使用。

五、紫蘇成分與用途

紫蘇全株含有揮發性芳香油(0.1-0.2%)，其中左旋紫蘇醛(d-perillaldehyde)佔 40-50%，左旋檸檬烯(d-limonene)佔 20-30%，蘇烯酮(egomaketone)佔 0.5%，其他還有微量的 α-蒎烯(α-pinene)、β-蒎烯(β-pinene)、枯酸、矢車菊素、芳樟醇(linalool)、次烯、薄荷醇(menthol)、薄荷酮(menthone)、紫蘇醇、二氫紫蘇醇(dihydro-perillalcohol)、丁香油酚(eugenol)等。

紫蘇嫩葉可供食用，生食、炒食、做湯、製醬等均可，具有增加香氣和美味效果。紫蘇嫩葉營養豐富，富含各種維生素及礦物鹽類，鐵質爲其他蔬菜之冠，另含有紫蘇醛、紫蘇醇、薄荷醇、丁香油酚、白蘇烯酮等有機化學物質。紫蘇葉中粗蛋白含量高達 22% 以上，其次粗纖維 14.4%、脂肪 5%、鈣 1.1%、磷 0.27%。氨基酸種類亦多，含有成人必需的 8 種氨基酸及兒童必需的 10 種氨基酸。又其特異芳香，具有鬆弛緊張、殺菌之作用，係家庭烹調或醃漬物的食品辛香調味佳品，亦是非常優良的天然色素及中藥藥材。

紫蘇種子含有油脂高達 45%，較油菜子、蓖麻子等油料作物高。油脂中各脂肪酸的含量分佈如次: 亞麻酸(linolenic acid) 62.73%、亞油酸(lionleic acid) 15.43%、油酸(oleic acid) 12.01%、軟脂酸 7.66%、硬脂酸(stearic acid) 1.69%，並含有蛋白質量高達 25 %，氨基酸種類豐富且穩定，是優良的保健食用油。

六、保健效果

紫蘇味辛、性溫，毒性甚低，爲臨床常用中草藥之一，也是食品的良好調味料。據載紫蘇有解表散寒、行氣寬中及解魚蟹毒諸作用，可用以治療 1.感冒發熱或感冒咳嗽、2.脾胃氣滯腹脹嘔吐及孕婦嘔吐、3.食魚蟹引起的腹痛吐瀉等病症。現代藥理研究亦證明，紫蘇具有解熱、抑菌、促進消化液分泌及增強胃腸糯動等作用。紫蘇種子中的亞麻酸是維持大腦神經系統功能所必需的因素，具有抗血栓、降低血壓、減肥、降血脂的功能，可預防癌變和抑制腫瘤轉移的作用，並可提高學習記憶力、增強視力、改變過敏體質等正面效能。

另有學者研究紫蘇葉萃取物（perilla leaf extract; PLE），發現其具有抑制腫瘤壞死因子-α（Tumor necrosis factor-α；TNF-α）過度產生的特性，可防止其引發的敗血性休克與急性器官衰竭或死亡。另紫蘇葉萃取物也可抗發炎及抗過敏，可作爲保健功能的食品，增進身體的免疫防禦系統。

紫蘇成分中具有毒性的物質如紫蘇酮、白蘇烯酮及紫蘇烯等，會導致動物肺水腫和大量腹腔滲出物產生。純化的紫蘇醇、紫蘇醛亦有毒性，會因刺激性而引起過敏作用。試驗亦發現，以紫蘇種子餵牛會造成非典型間質性肺炎，但紫蘇種子在霜凍期後則無此毒性。

七、結語

由於紫蘇的莖、葉、種子均有很高的營養價值，並具有其特有的保健療效與醫療功能，因此有關紫蘇的利用與開發值得重視。隨著世界各地對紫蘇應用方面的不斷研發，相信未來將有更多、更廣泛的用途被發掘，更加提高紫蘇的利用潛力。國內亦可進行紫蘇的試驗研究，諸如 1.增加食用葉片與品質的栽培方法、2.種子生產的栽培技術、3.植株的有機栽培、4.紫蘇保健成分的萃取、5.紫蘇產品的多樣化等均是不錯的題目，將有助於提高其栽培面積和生產價值。

八、參考文獻

邱年永、張光雄。1986。原色台灣藥用植物圖鑑(3)。P 193-194。南天書局，臺北市。

沈百奎、歐錫坤、林俊義。2001。新興蔬菜之栽培及烹調（II）-香椿、羅勒、枸杞。行政院農業委員會農業試驗所編印。台中縣。

沈百奎、歐錫坤、林俊義。2004。新興蔬菜之栽培及烹調（III）。行政院農業委員會農業試驗所編印。台中縣。

周廷光。1986。蔬菜主要病蟲彩色圖鑑。p.89-90。淑馨出版社，臺北市。

鳳梨新品種——台農 20 號（牛奶鳳梨）之介紹

◎ 農試所鳳山分所　林榮貴

一、 前言

鳳梨（*Ananas comosus* L. Merr）爲台灣重要的經濟果樹之一，光復初期鳳梨加工製罐及鮮果外銷賺取外匯，民國 60 年栽培面積達最高峰 1,7202 公頃，栽培品種以開英種爲主，生產之鳳梨除了國內鮮食消費外，大多加工製罐外銷；其後，由於工資上漲生產成本提高，外銷競爭力減弱，栽培面積劇減到民國 72 年的 4,837 公頃，生產之鳳梨僅供國內鮮食消費，不再製罐外銷，栽培的品種逐漸多樣化，日據時代末期，本所嘉義分所育成的台農 4 號（釋迦）與台農 6 號（蘋果）陸續問世，民國 75 年鳳山分所育成台農 11 號（香水）接續登場，而後嘉義分所又育成台農 13 號（冬蜜）、16 號（甜蜜蜜）、17 號（金鑽）、18 號（金桂花）、19 號（蜜寶）等鮮食用品種，鮮食鳳梨逐漸爲國人接受，因而栽培面積逐年增加，民國 92 年已達 11,402 公頃，產量 447,807 公噸，主要分布在屏東、台南、高雄、嘉義、南投等縣。上述品種中，台農 17 號由於植株低矮、催花容易、產量高且品質佳，栽培面積最多，約佔 50 ％。由於鳳梨可利用人工催花處理調節產期，但受到台灣氣候條件的限制，冬季生產的果實酸度偏高，目前栽培的鮮食用品種中，台農 13 號及台農 17 號雖爲適合 3~5 月生產的早春果，但 6~7 月的夏果品質卻不佳，其他的鮮食用品種亦各有其優缺點。

二、育成經過

鳳山分所於民國 61 年自夏威夷引進一葉緣完全無刺的未知名品系，63 年結第一次果實，果梗細長，果實容易傾斜日曬灼傷，但果肉乳白色，肉質細緻，纖維少，糖度高，酸度低，風味佳，適合鮮食用。63 年起利用冠芽葉插、老莖切塊及組織培養等無性繁殖方法加速繁殖，由於鳳梨容易發生芽條變異，因此民國 70~76 年進行後裔族群變異選拔，選出 3601 、3603 、3605 、3607 等 4 個營養系，民國 77~79 年在鳳山分所進行品系比較試驗，民國 81~91 年在高雄、台南、嘉義等地舉行區域試驗，於 93 年 8 月 10 日通過審查，正式命名爲鳳梨台農 20 號，商品名稱爲「牛奶」(圖一)。

三、 品種特性

本品種植株高大，生長勢強，平均株高 126.7 公分，葉片長而柔軟，平均葉長 118.3 公分，葉緣及葉尖完全無刺(圖二)。果梗細長，果實圓筒形，果目大而平滑，平均果重約 1.7 ～ 2.0 公斤，成熟時果目尖端轉黃色，果肉呈少見的乳白色，子房空隙度大，纖維少，肉質極細，糖度高，糖酸比高，適合鮮食用。自抽穗開花至果實成熟的日數，較開英種晚 20~30 日，屬於晚熟品種。貯運性較開英種爲佳，在 9~12 ℃下可貯藏 2 星期；5 ～ 10 月採收的果實品質較同時期台農 17 號等品種爲佳，冠芽較長且重，裔芽平均 1.2 枚，吸芽平均 1.7 枚。

作　　者：林研究員榮貴
聯絡電話： 07-7310191-804

四、 栽培管理應注意事項

1. 本品種植株較高大，栽植的距離宜較寬，畦、行、株距以 100 公分、 50 公分、 40 公分，每公頃栽植 32,000 株爲宜(圖三)。
2. 通常採裔芽栽植，亦可利用吸芽及較粗的塊莖芽。加速繁殖種苗可利用冠芽葉插或老莖切塊。
3. 鳳梨容易發生芽條變異，爲了維持本品種的純度，宜在結果後淘汰裂目等不良變異個體。
4. 謝花後 2 個月左右，冠芽高約 15 公分時，冠芽需進行挑芯，以避免冠芽過度發育，促進果實肥大並保持果實美觀。
5. 本品種的果梗較細長，果實容易傾斜倒伏，遭強日晒傷，致使裂目或醱酵腐爛，宜在果實成熟前一個月，逐畦立支柱，以繩索固定植株，防止倒伏，果頂覆蓋黑網防止日晒，惟黑網不宜太早覆

圖一、台農 20 號牛奶鳳梨果實圓筒形，果肉乳白色。

圖二、台農 20 號（上）的葉片完全無刺。

圖三、台農 20 號的栽植初期的生長情形。

圖四、台農 20 號牛奶鳳梨果實於七分熟時採收。

蓋，以免影響光合成使果實品質變劣。

6. 在正常的栽培管理下，無肉聲果，絕對不可噴施植物生長素（SNA）或摻雜類似成分之營養劑，以免影響果實品質。
7. 本品種的耐旱性強，但耐寒性稍差，冬季氣溫若低於 10 ℃，會造成葉尖乾枯。
8. 本品種未發生果梗或果心斷裂等生理障礙，且不易感染花樟病及赤色病。

五、推廣展望

本品種植株生長強健，葉緣完全無刺，栽培管理方便，果實大，產量高達 52.8～61.6 公噸/公頃(圖四)，果肉呈罕見的乳白色，消費者容易留下深刻的印象，適合生產 5～10 月的果實，果肉質地細緻，纖維少，風味佳，供應國內消費市場。未來推廣在嘉義、台南、高雄、屏東等地排水良好酸性土壤之台地、坡地及河床地栽植，使鳳梨品種多樣化，適時適地生產最佳品質的鳳梨，使消費者享受優質果品，增加市場的競爭力，提高農民收益。

六、誌謝

本品種之育成除了感謝已故的前技正黃季春博士自夏威夷引入親本，更感謝前分所長沈再發、現任分所長劉政道及系主任王德男的督導，已退休的同仁林瑩達的協助，助理劉秀雲小姐的調查分析，中興大學謝慶昌教授協助進行貯藏試驗，嘉義分所羅正宗博士協助進行穩定性分析，方得以完成，謹在此一併致謝。

防治入侵紅火蟻簡易餌劑之開發

◎ 農試所應動組　陳淑佩 王清玲 翁振宇
所長　林俊義

一、前言

與去年「SARS」風暴相仿，入侵紅火蟻的侵台，對我國農業經濟、人民健康及生態環境之嚴重性真可用「星星之火可燎原」來比喻還有過之而無不及。其主因是此種害蟲為群居的社會性昆蟲，其食性雜，且一隻蟻后成功交配後，在 6-7 年的壽命中，在產卵巔峰期每天可生產 1,500 粒或每年產下 250,000 粒卵的驚人繁殖力、一巢穴可能多隻蟻后，再加上喜歡開闊如公園綠地、草皮及苗圃等生態環境及對於棲地附近出現任何驚擾時，往往集群從地表下的巢穴出來，並以大顎咬住被攻擊物後再以腹末螯針將強酸性的毒蛋白液注入等習性，更增添其危險性。

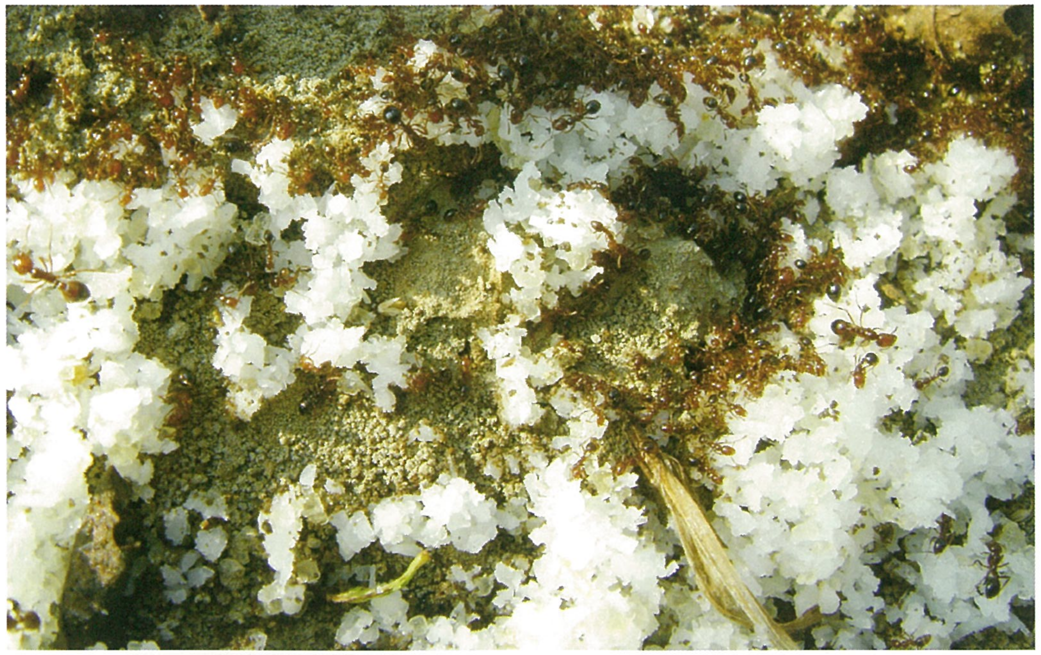
據國外報導，遭入侵紅火蟻螫咬後約有 15% 被害者過敏反應，甚至有 2% 人會有休克死亡的危險。因此，若不及早防治入侵紅火蟻則將造成嚴重的經濟及公共安全問題。

二、現行防治方法

目前防疫單位採行之防治方法是先使用餌劑撒佈於蟻丘附近約 7~10 天後，再利用接觸性藥劑的階段性防治法。第一階段餌劑防治法通常在土表 21-35 ℃，適宜火蟻活動的春、秋二季實施。其餌劑包括毒性物質與昆蟲生長調節劑兩種類群：(1)毒性物質(如賜諾殺餌劑、芬普尼餌劑及百利普芬餌劑)，其作用機制以直接毒殺螞蟻及蟻后；(2)昆蟲生長調節劑如美賜平、芬諾克、百利普芬，其作用機制以擾亂火蟻的發育生理，包括抑制幼蟻正常發育、影響蟻后產生無效卵粒、強制繁殖階段之發展等加以持續降低害蟲族群，但作用時間較遲緩且價值較昂貴。

基於防治經費及實用性的考量，目前核准使用於農地的滅蟻餌劑包括 0.015% 賜諾殺餌劑、0.00015% 芬普尼餌劑及 0.5% 百利普芬餌劑之毒性物質為主。此類餌劑包含了作為誘引劑的黃豆油及載體，施用時採行撒佈方式，一般用量建議為每英畝 1 至 1.5 磅(或每公頃 1 至 1.6 公斤)或一個獨立蟻丘 25 公克，其作用機制為火蟻覓食後再帶回蟻巢進行分食，進而讓其他火蟻甚至蟻后遭毒殺，所以撒佈後亦可防治難以察覺的蟻丘。國外報告指出，餌劑施用後通常可達到 85% 至 95% 的防治效果，效期延續 3 至 12 個月。

作　者：陳助理研究員淑佩
連絡電話：04-23302301-626



圖一、餌劑在 5 分鐘內誘引大量入侵紅火蟻前往取食。

圖二、撒佈餌劑一星期後火蟻死亡狀。

大多數國外進口的紅火蟻餌劑雖具多項優點，但臺灣海島型氣候的高溼度除可能造成餌劑受潮而降低其效果外，此類藥劑多數是用於農地，對於公園綠地或住家庭園等人類密集居住活動的小面積如何防範，及上述藥劑不易個人購得的情形下，尋求其他環境衛生用藥的急迫性油然而生。

三、簡易餌劑之開發

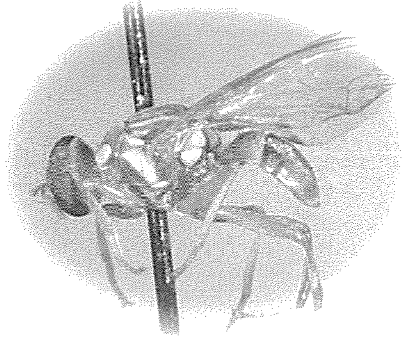
以往防治螞蟻的餌劑偏方中就有硼砂加砂糖利用少許水混合後，放於角落讓螞蟻自行搬回而造成整巢的毒殺效果。近日市面上防治火蟻之環衛用藥亦出現了含硼砂 (Borax) 及硼酸 (Boric Acid) 成份的藥劑。硼砂是商業名稱，學名硼酸鈉或四硼酸鈉，其分子式為 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$，主要的構造成分是硼酸鈉，具保水性及防腐性的特性。過去常添加於食品中以增加其保存期限。但由於此添加物經由食品攝取後，可與胃酸作用產生硼酸，硼酸不易被排出具有積存性，連續攝取後，會在體內蓄積，妨礙消化酵素作用，將引起消化不良、抑制營養素之吸收等症狀，進而產生嘔吐、腹瀉、循環係統障礙、休克及昏迷等硼酸症中毒徵狀，甚而致死。單就食品保存上，硼砂確實是用途廣泛，但其毒性亦可危害人體安全，故目前世界各國包括我國都早已禁止使用。硼砂的水溶液呈鹼性，與硫酸作用即生成硼酸($Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 + 5H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + 4H_3BO_3$)，故硼酸則是硼砂在生物體消化代謝中的生成物。硼酸的分子式為 H_3BO_3 呈弱酸性，屬於無色、微帶珍珠光澤的透明片狀或呈細小晶粒，可微溶於水，呈弱酸性：$B(OH)_3 + H_2O \text{-->} B(OH)_4^- + H^+$。日常生活中常用在如硼酸軟膏、眼科洗眼液、澆水中的防腐劑等等。若添加硼酸的物品被生物體取食後，因不易被排出及具累積之特性，取食至一定量將導致中毒致死。

由以上的化學特性，可知價格便宜、易取得的硼砂或硼酸為大眾可嚐試製作簡易餌劑。本所在充分了解此 2 種成分的化學性質後，再配合入侵紅火蟻喜快速將大體積的食物搬入穴道的生態習性，經不同比例的試驗，找出可較長期維持餌劑不易發霉的配方中，經由實驗室及田間的初步試驗中發現實驗室的蟲體約 4-5 天死亡(對照組全部存活)，而撒布於田間一星期後，除餌劑量減少及捲曲在地表的蟻屍外(圖二)，並有火蟻前往取食的初步成效。

四、結語

基於避免餌劑在地表因為日夜溫差而潮解且火蟻性喜較陰暗的環境等原因，本所亦加速研發不同型式的誘蟻屋，希望能藉由更明瞭火蟻的生態特性著手，開發出簡易而有效的防蟲方法以供全民參考，期待能在大家的努力下，小則保護自身的居家安全，大則可達良好的防治功效外又降低防治的費用。

檢疫害蟲－桃果實蠅



◎農試所應動組 陳健忠 董耀仁 陳淑佩

一、害蟲名稱

學　　名：*Bactrocera zonata* (Saunders)

異　　名：*Dacus zonatus* (Saunders), *Dasyneura zonata* Saunders, *Bactrocera maculigera* Doleschall, *Rivellia persicae* Bigot, *Dacus ferrugineus* var. *maculigera* (Cotes), *Chaetodacus zonatus*, *Dacus persicae*、*Strumeta zonata*

分類地位：雙翅目(Diptera)

環裂群(Cyclorrhapha)

裂額亞目(Schizophora)

無瓣類(Acalyptratae)

果實蠅科(Tephritidae)

中　　名：桃果實蠅

英　　名：Peach fruit fly, peach fruitfly。

二、寄主植物

桃果實蠅爲多食性害蟲，主要危害桃、番石榴、芒果、杏、無花果及柑橘等作物，已紀錄之寄主超過50種以上，包括漆樹科(Anacardiaceae)的芒果(*Mangifera indica*(mango))；番荔枝科(Annonaceae)的番荔枝(*Annona squamosa* (sugar-apple))；番木瓜科(Caricaceae)的木瓜(*Carica papaya*)；葫蘆科(Cucurbitaceae)的西瓜(*Citrullus lanatus* (watermelon))、甜瓜(*Cucumis melo* (melon))、小葫蘆(*Lagenaria siceraria* (flowered gourd))、瓜類(*Luffa* sp.)、苦瓜(Momordica charantia (bitter gourd))；錦葵科(Malvaceae)的秋葵(*Abelmoschus esculentus* (okra))；桑科(Moraceae)的無花果(*Ficus carica* (common fig))；桃金孃科(Myrtaceae)的番石榴(*Psidium guajava*)；棕櫚科(Palmae)的海棗(*Phoenix dactylifera* (date palm))；安石榴科(Punicaceae)的石榴(*Punica granatum* (pomegranate))；鼠李科(Rhamnaceae)的滇刺棗(*Zizyphus jujuba* (common jujube))；薔薇科(Rosaceae)的蘋果(*Malus domestica* (Apple))、桃(*Prunus persica* (peach))、梨(*Pyrus communis*)、欖仁(*Terminalia catappa* (tropical almond))；芸香科(Rutaceae)的硬皮橘(*Aegle marmelos* (Indian bael))、甜橙(*Citrus sinensis* (sweet orange))；山欖科(Sapotaceae)的人心果(*Manilkara zapota* (sapodilla))；茄科(Solanaceae)的蕃茄(*Lycopersicon esculentum* (tomato))、紅茄(*Solanum melongena* (eggplant))；田麻科(Tiliaceae)的印度捕木魚(*Grewia asiatica* (phalsa))。惟因桃果實蠅入侵之地區持續增加中，寄主植物的種類應會持續增加。

作　　者：董助理研究員耀仁
連絡電話：04-23302301-615

三、地理分佈

亞洲(Asia)：沙烏地阿拉伯王國(Saudi Arabia)、阿曼(Oman)、巴基斯坦(Pakistan)、印度(India)、以色列(Israel)、緬甸(Burma)、寮國(Laos)、泰國(Thailand)、越南(Vietnam)、斯里蘭卡(Sri Lanka)、孟加拉(Bangladesh)、阿拉伯聯合大公國(United Arab Emirates)

非洲(Africa)：埃及(Egypt)、模里西斯(Mauritius)及留尼旺(R'eunion)

四、生物學資料

桃果實蠅起源於印度，分佈於印度、巴基斯坦和亞洲的東南部，在此地區內與東方果實蠅、瓜實蠅並列危害最嚴重之果實蠅。當氣溫高於16℃時，成蟲可周年活動。在印度及巴基斯坦地區，桃果實蠅於早春出現危害棗樹，四至六月危害枇杷與桃，而後危害葫蘆、芒果、石榴、番石榴及柑橘等作物，發生高峰爲7-10月，以幼蟲或蛹越冬，一年約九代。

室內研究顯示，桃果實蠅於早上5：15開始羽化，90%成蟲於早上7-12時羽化，性成熟需8天，少數成蟲6天即可交尾，羽化後10-15天交尾之頻度最高。交尾一般於日落後發生持續8-13小時，平均爲10小時。雌雄蟲一生可多次交尾。

桃果實蠅雌蟲交尾後5天可產卵，產卵前期15天，卵產於寄主果皮下，每個產卵孔可產50粒卵，雌蟲一生可產350粒卵，未交尾雌蟲可產120粒卵。卵期3天，幼蟲於果肉內取食10天，老熟幼蟲一般於距土表15cm內土中化蛹，土壤的溼度與密度影響化蛹的深度。蛹期在夏季10天，冬季可達46天，於最適環境下生活史約20天，一般爲35天。

桃果實蠅卵的孵化率隨溫度升高(15℃(51%)至25℃(91.3%))而提高，於35℃時卵無法孵化。沒有幼蟲可在15℃或35℃環境下完全發育，最適發育溫度爲25℃。卵在25及30℃發育最快，幼蟲、蛹及雌蟲卵巢在30℃發育最快。雌蟲在低於15℃或高於30℃時不產卵，於15-25℃飼育環境下，成蟲壽命隨飼育溫度上升而增加，超過25℃時壽命顯著減短，於室內情況下，成蟲壽命可達78天。

五、偵測與鑑定方法

(一)危害症狀：

如同一般果實蠅危害狀，受桃果實蠅危害之果實會留下產卵孔，含糖量高的水果如桃，會從產卵孔流出糖液，並於產卵孔附近凝結成團。

(二)形態特徵(圖一)：

1.成蟲：

體呈棕赤紅色或黃色。臉有大呈橢圓形的黑斑；額黃棕色但額側剛毛之基部有淺灰色之斑。橫縫後側痣尙寬，兩邊平行，向下延伸至翅基後內剛毛。翅之翅痣灰色；前緣帶退化呈極細之黃帶，沿前緣帶而至R5室外緣之上方1/3，唯末端呈明顯膨大，但前緣帶除末端之端斑外有時不明顯；肘室之縱條淺黃色，狹窄；r-m橫脈向外傾斜與m脈成銳角。腹部黃色至紅色；腹部第3節背板之基部有細之黑色橫帶；第4節背板之基部1/2有黑色至灰色之寬橫帶，延伸至兩側；第3~5節背板有細之黑褐色縱條。

翅長 4.0-6.0 mm。前翅基具背刺毛，Sc 脈向前彎約 90°，之後漸趨和緩，止於亞前緣脈段。R_1 脈具背小刺毛，翅室 cup 極狹長，約爲翅室 bm 寬的一半，長則約與 A_1+CuA_2 脈等長或更長。翅前緣具一有色條紋斜跨翅基部，翅室 r_1 旁無色帶，翅室 sc 通常呈黃色，R_{4+5} 脈前端常具一棕色斑，橫脈 r-m 及 dm-cu 上不具翅斑。

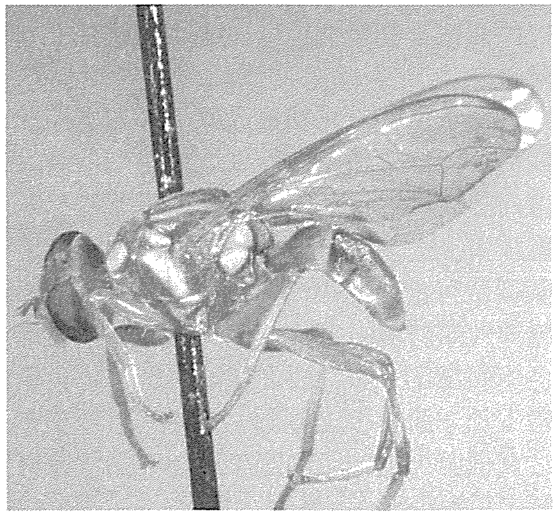
腹部外觀略似胡蜂蜂腰。所有背骨片分離(由側面可見骨片交疊)，第五背骨片具兩塊稍寬扁的區域。雄蟲第三骨片兩側各具一列刺毛。

2.幼蟲：

幼蟲奶油白色，於寄主果肉內取食可長至 7-10mm。目前可用以鑑定桃果實蠅幼蟲之重要分類特徵仍未建立。

(三)偵測方法：

桃果實蠅雄蟲可被甲基丁香油誘引，因此偵測時可使用 Jackson 或 Steiner 誘蟲器搭配含毒甲基丁香油(甲基丁香油：馬拉松 =3 ： 1) 使用。誘蟲器需置於桃果實蠅可能的入侵點如機場、港口及邊界等地區，一般果園則以每平方公里設置一個誘蟲器爲原則，每二星期更換一次誘劑。桃果實蠅成蟲對誘蟲器顏色偏好爲黃色與綠色，於偵測時可加以利用以提高捕獲效果。



圖一、桃果實蠅(*Bactrocera zonata* Saunders)

六、移動與分散方式

藉由旅客或貿易方式運輸受桃果實蠅危害的果實或是繁殖用帶土的植株是其主要的移動與分散方式，此外成蟲的飛行也是重要的散播方法。根據標誌與再捕捉的試驗發現桃果實蠅可飛行至距釋放點 25 公里處，顯示其具有強大飛行能力。影響桃果實蠅成蟲移動的因子很多，包或自身的生理狀況、適合的寄主果實及氣候條件等。於埃及地區，雖然桃果實蠅多存在於桃園及芒果園內，但於公園內零星種植已結果的果樹上，亦可發現大量的桃果實蠅存在。顯示桃果實蠅雖然移動能力強，但若發現合適的寄主果實會做長時間的停留。

七、害蟲重要性

桃果實蠅雖爲多食性害蟲，但偏好危害桃、芒果與番石榴，在印度與巴基斯坦爲重要害蟲。其在巴基斯坦之危害嚴重性超過東方果實蠅與瓜實蠅，三者每年共造成 2 億美金的損失。於近東地區桃果實蠅一年造成的經濟損失達 3.2 億歐元，而在埃及爲 1.9 億歐元。台灣的亞熱帶氣候與寄主果實終年存在的條件，適合桃果實蠅生存。因此，如果此蟲入侵台灣並立足，勢必對我整個農業生產環境造成重大損失。

八、防治方法

桃果實蠅與東方果實蠅生活習性相似，且於桃果實蠅發生的國家或地區，大都有東方果實蠅危害。因此防治東方果實蠅的方法，可同時用於防除桃果實蠅。一般而言馬拉松爲防治果實蠅時所使用的藥劑，除直接噴佈使用外，尚可搭配酵母抽出物做成含毒蛋白質餌劑來誘殺桃果實蠅。此外，桃果實蠅雄蟲受甲基丁香油誘引，因此利用馬拉松或乃力松配成之含毒甲基丁香油，除可用於監測桃果實蠅外，亦可使用於實施滅雄法來防治桃果實蠅。

九、植物檢疫上風險

桃果實蠅是亞洲及太平洋區域植物保護委員會(APPPC)、安第斯共同體(CA)、加勒比海植物保護委員會(CPPC)、區域國際農業衛生組織(OIRSA)，等所列重要檢疫害蟲之一。原認爲其只能在熱帶地區分布立足，但桃果實蠅如今已入侵埃及並廣泛分佈，證實其具有很強的氣候適應性可於熱帶以外地區立足，且經由風險評估分析認爲桃果實蠅有能力於地中海地區國家立足。因此，歐洲及地中海植物保護組織(EPPO)，目前已將其列爲 A1 級檢疫害蟲。

我國已加入世界貿易組織(WTO)，隨著農產品貿易日益頻繁，外來重要檢疫害蟲入侵的機會提高。而桃果實蠅爲我國公告之檢疫規定中禁止輸入部份項下之害蟲，檢疫單位對於進口相關寄主果實皆有嚴謹的檢疫處理措施，以防止其藉輸入農產品入侵。於埃及的研究指出旅客於旅遊時購買攜帶回國的水果，是桃果實蠅入侵的最大風險。因此，加強宣導旅客禁帶未檢疫水果與植株回國，並落實查驗工作，方能減低桃果實蠅入侵風險。

十、檢疫處理措施

來自桃果實蠅疫區的水果或於運輸過程中經過上述地區，於輸入時必須仔細檢查有無被害，必要時應剖開檢查是否有幼蟲存在。目前並無專門針對桃果實蠅的檢疫處理措施，對於輸入的水果可要求採用一般重要檢疫果實蠅的處理措施，例如 NAPPO 即規定可以使用輻射處理水果或蔬菜，對全部果實蠅使用劑量爲 150Gy，對全部昆蟲則爲 300Gy。除了輻射處裡外，尚可利用燻蒸處理、冷處理、熱處理等，上述方法單獨或搭配使用可有效殺死果實內桃果實蠅的卵及幼蟲。

十一、結論

桃果實蠅起源於亞洲東南方，原本被視爲只能在熱帶地區立足，但因其對氣候的適應性，已成功入侵埃及並立足，亦促使 EPPO 將其改列爲 A1 級的檢疫害蟲。台灣的氣候條件適合桃果實蠅生存，加上寄主果實終年存在，一但其入侵應可立足危害，將造成我國農業生產環境的重大損失，有極大的風險。目前因其入侵地區仍持續增加中，寄主種類與分布地區持續增多，且各國相關的檢疫處理措施仍發展中，有必要持續的蒐集相關的資料，除可於入侵時採用適當防除措施避免立足危害，並可當作我國對外農產品貿易談判的依據。目前桃果實蠅尚未入侵台灣，對於來自疫區的水果應加強檢疫，對於國人出國旅遊亦應宣導勿任意攜帶疫區水果回國，以降低其入侵風險。

中草藥之GAP栽培

◎ 農試所農藝組 劉新裕
所長 林俊義

一、中草藥之發展概況

隨著世界經濟的高度成長，社會發展和生活水準正不斷提高，人們可以藉助天然藥食同源食品或保健產品，來調節身體機能，維持健康狀態，人類的平均壽命也因此逐年增長。中草藥對人類健康之貢獻極大，爲維護身體健康，達到強身、防病與治病等多重目的，不只日常飲食應多藉助這些中草藥產品，相關有益健康之生活習慣、環境衛生與醫療資訊更須不斷充實改善。德國、美國等歐美先進國家及日本是最重視保健植物開發與利用的國家，以2000年美國爲例，全美藥用植物及其相關產品之銷售額高達40億美元以上，但美國藥用植物及其相關產品之開發重點，大概只集中在20~30種藥用植物之開發，自1997至2000四年內，全美藥用植物及其相關產品排行榜之前五名，一直維持不變，且此五名之銷售額佔草藥產品總銷售額至少一半以上，此前五名之名稱如下：銀杏(Ginkgo)、人參(Ginseng)、大蒜(Garlic)、紫錐花(Echinacea)及貫葉連翹(St. John's Wort)。而中國一直是最重視中草藥生產與利用的國家，由於地大物博，幅員遼闊，天然藥物資源極爲豐富，種類繁多，根據1983 ~1987年中藥資源普查統計結果可知，中國有天然藥物約12,807種，其中藥用植物11,146種(約占87%)，藥用動物1,581種(約12%)，藥用礦物約80種(約0.6%)；中國還具有悠久的醫藥應用歷史，幾千年來積累了無數的實踐經驗，更出版了幾千部本草醫學典籍，爲中草藥資源之開發與利用提供了如寶庫般之資料和經驗。惟目前中國的中草藥產品在國際市場上的佔有率小於5%，反觀日本雖只有210個漢方製劑，這些處方主要亦源自中國古代名醫張仲景的傷寒論和金匱要略，且所需原料的75%又由中國輸入，但日本在國際市場的佔有率竟高達80%以上；中國擁有約4,000種中草藥製劑，在國際市場上之表現與日本相較相去甚遠，這是值得國內探討與深思之處。台灣一方面除可考慮利用組織培養、細胞培養和轉基因工程等生物科技，生產無污染藥用植物有效活性成分、二次代謝產物或增效成分，另可確實依據藥用植物GAP (Good Agricultural Practice)生產規範進行栽培，使優質藥材之生產獲得最大保障。

二、GAP栽培與病蟲害綜合防治之重要性

依據聯合國FAO之統計可知，全世界每年因蟲害、病害和雜草造成的農業損失高達總產值的35%，嚴重地區甚至完全無收。因此，在農業、藥業生產過程中，加強作物保護及避除產品遭受污染，已成爲增產豐收的重要措施。由於長期大量使用單一性化學農藥，害蟲、病菌經過自然篩選，逐漸產生並增強了抗藥性，抗藥性的增強，已使很多殺蟲劑、殺菌劑在原有有效濃度下不再發揮作用，使農業、藥業的病蟲害又猖獗起來；其次是化學農藥的使用已造成環境及產品的污染，有些農藥在植物體內殘留，對人畜有害。中草藥GAP栽培規範之建立，首先應選擇正確基原植物，建立健康種苗及可提升生產力與品質的栽培技術，如改進土壤理化及生物特性、施肥種類與田間管理技術等，重點在建立中草藥栽培區之健全栽培管理技術，以及建立利用非農藥方法防治病蟲害，期在最短時間內，生產大量高品質生物活性成分原料；另方面尤應降低這些原料遭受重金屬、化學肥料、農藥殘留及微生物等之污染。藥用植物進行GAP栽培與病蟲害之綜合防治，即在充分利用自然控制因素，如耕作制度、種間競爭、昆蟲疾病、寄生物、遺傳來控制，或適當巧施農藥等，以預防爲主，維持生產、社會和生態環境的良好互動狀態。藥用植物病蟲害應採取綜合防治策略，盡量少施或不施農藥，必要時應採用最小有效劑量，並選用高效、低毒、低殘留農藥，以降低農藥殘留和重金屬污染。因此，藥用植物進行GAP栽培與病蟲害綜合防治應爲藥農永續發展之必要經營策略。

三、中草藥之GAP栽培與病蟲害綜合防治

中草藥進行GAP栽培與病蟲害綜合防治之相關配合措施如下：

（一）合理的耕作制度：

合理的耕作制度即充分利用地力，以控制病蟲害的發生，及提高藥材產量和質量。包括下列幾項配合措施：

1. 輪作：輪作可以減輕土傳病害的發生，使病害保持在較低的危害水平，不必再進行農藥防治，輪作耕地之優點如下：中草藥可充分利用地力，生長發育良好，提高抗病能力；田間的病原物遭遇不合適的寄主而逐漸死亡，因而發病較輕；由於輪作作物根系的作用，改變土壤微生物群落，抗生菌活動加強，能抑制或減輕病害的發生。輪作並不能把病害完全清除，只能減輕病害的發生，所以輪作要與其他防治措施配合，可提高其防病效果；如配合清除田間病殘體、及時翻耕土壤、不施帶病菌的糞肥等，則輪作的防病效果更好。利用適當的作物進行輪作或輪種綠肥作物，在阻斷病、蟲害的生活史，避免特定病、蟲蟲之嚴重危害有一定效果，在土壤養份之利用及孕育多樣性的土壤微生物方面，亦有一定的功效。
2. 選擇抗病優質高產良種：種植優質高產品種是提高中草藥質量的最重要措施，在選擇品種時，一定要注意品種的抗病性，在病區不要種植高感品種，選用不帶病菌的播種材料播種，也是防治作物病害的重要措施之一。
3. 深耕整地：深翻土地可以減少土壤中越冬的病蟲，還可以改變土壤的理化性狀。土地整平且築高畦，可以預防田間積水，有效防止流水傳播病害和誘發病害發生。多施有機肥，不要偏施氮肥，

作　　者：劉研究員新裕
連絡電話：04-23302301-132

增施磷、鉀肥，可以改善土壤肥力，提高藥材的抗病能力。

4. 土壤添加物之應用：應用土壤添加物已成爲重要之農業方法，除可減少土傳性病害外，尚能增加土壤肥力，調節土壤 pH，增加土中有機質及有益微生物，可維持自然界之平衡。適當添加土壤添加物可達到防治病蟲害之效果，如 S-H 土壤添加物，可有效防治西瓜蔓割病、蕃茄青枯病，抑制十字花科蔬菜根瘤病、蘿蔔黃葉病、豌豆萎凋病及根瘤病、胡瓜猝倒及根腐病等。土壤加鈣可防治十字花科的根瘤病；矽酸爐渣添加於育苗土中，可防治芥菜根瘤病及萎凋病，添加 AR 3 可防治百合白絹病等。另外豆科作物施用有益菌如根瘤菌，可固定氮氣，減少施用氮肥；施用菌根菌能促進對磷鉀的吸收。適當改良土壤的結構、理化性質、肥力等對病蟲害的發生有一定的影響，可有效減輕病蟲害的發生。

5. 選好苗床及選擇適宜的播種期：中草藥育苗苗床最好選沒有種過藥材的地做苗床，而且土壤要肥沃。中草藥播種期的早晚對病蟲害的發生有一定的影響。如紅花春播易患炭疽病、枯萎病與菌核病，降低產量；如果實行秋播，則大大減少這些病害的發生，而免除噴施農藥，減輕污染，獲得少投資高收益。故可以通過調整播種期，實現高產防病效果。

6. 健全田間管理：田間管理包括間苗或定苗、移栽、中耕除草、肥水管理、整枝摘心等，這些措施都與病蟲害發生有關。

7. 適當採收與貯藏：中草藥收穫前要選無病單株留種，以防種子和種株帶菌傳病。選留抗病品種，淘汰感病品種。適時收穫成熟的種子，種子要充分曬乾，貯藏期不要受潮、發霉和混雜，保證種子質量。

（二）GAP 栽培與生物防治

生物防治廣義指利用除人以外的各種生物以防治病蟲害的措施，狹義是指以蟲治蟲、以菌治蟲和以菌治病。生物防治是直接或間接的自然控制因素，是病蟲害綜合防治的核心。GAP 生物防治包括以蟲治蟲、以菌治蟲、以菌治病，簡述如下：

1. 以蟲治蟲：以蟲治蟲是害蟲生物防治中較常用的方法之一，它是利用寄生性和捕食性天敵來控制與防治害蟲，有的已取得顯著效果，如赤眼卵蜂、瓢蟲的利用等。天敵的種類很多，幾乎所有的害蟲都有自己的天敵，如菜青蟲的天敵有鳳蝶金小蜂、廣赤眼卵蜂等。

2. 以菌治蟲：以菌治蟲是利用有益的微生物或微生物農藥防治害蟲。寄生在害蟲上的病原物已發現有 2,000 多種，包括病毒、細菌、眞菌，都有開發利用潛力。

3. 以菌治病：以菌治病是利用有益的微生物或其抗菌素防治病害，包括利用病毒、細菌、眞菌等抗生菌和抗菌素來預防病害的發生。近來拮抗菌之利用效果明顯，土壤中許多拮抗菌如 *Bacillus subtilis*, *Penicillium* spp., *Trichoderma harzianum*, *T. lignorum*, *T. pseudokoningii*, *T. viride* 等，以及許多腐生菌如 *Aspergillus spp.*, *Fusarium oxysporum* 等，在自然界有維持微生物相平衡之作用；其中木黴菌屬(*Trichoderma* spp.)爲重要病原眞菌的有效防治生物；其防治的病原包括腐敗病菌(*Pythium* spp.)、立枯絲核菌(*Rhizoctonia* spp.)、鐮孢菌(*Fusarium* spp.)等所引起的病害。對土傳性病害而言，生物防治具有可觀防治潛力。微生物農藥包括(1)蘇雲金桿菌；(2)白殭菌和綠殭菌等之使用。利用放線菌的抗生物農藥防治作物病害，是農用抗生素農藥的典型例子。高科技基因工程農藥，爲無殘留物的生物殺蟲劑，目前正在研發中。某些細菌、眞菌會產生殺蟲效果的毒素物質，用製成農藥製劑，亦正在開發中。

（三）GAP 栽培與物理防治

利用物理因素防治中草藥病蟲包括燈光誘殺、糖醋液誘殺、人工捕殺、性誘劑誘殺、不育劑和激素的使用、高溫殺菌等，如利用蚜蟲對黃色的正趨性和對銀灰色的負趨性，可以用黃板誘蚜，也可以用銀灰色膜避蚜。利用燈光、性誘劑、糖醋液的引誘作用進行誘殺。在藥材上噴高脂膜可以防治白粉病。在板藍根和絲瓜上噴糖水可提高兩種藥材對霜霉病的抗性。

（四）GAP 栽培與化學防治

化學農藥防治雖是當前防治病蟲害的重要措施，但因爲化學農藥防治可帶來許多有害副作用，如破壞農田生態平穩，誘發某些病蟲害的發生，污染環境，影響人畜健康，造成作物減產等，故化學藥劑防治僅是一種補救措施，只是在沒有做好病蟲害預防工作時才使用。對化學農藥的使用，應有以下新認知：（1）發展高效、低毒、低殘留的新農藥和無公害的 GAP 農藥；（2）合理使用農藥；（3）加強農藥的管理，製定農藥的殘留量標準及進行殘留量分析等。

（五）GAP 栽培與品質評價

進行中草藥 GAP 栽培與病蟲害綜合防治之主要目的，在確保生產的中草藥產品能滿足消費者安心消費的需求，並符合高標準之品質，因此 GAP 栽培後產品之無污染及高品質之評價格外重要，如中草藥原料務須避除或降低重金屬、化學肥料、農藥殘留及微生物等之污染，更應提高產品之有效成分；如柴胡須注重主要成分 Saikosaponin a 及 d 含量之分析與比較；山藥則須注重薯 皂 、多醣體及類黃酮等含量之測定。

四、結語

隨著科技、醫藥與經濟的高度成長，人們的平均壽命逐年增加，爲預防許多疾病的發生，人們可以通過中草藥產品來調整與維護機體的健康狀態，達到防病強身的目的。加入 WTO 後，台灣發展中草藥植物之競爭壓力大增，可預期地將有更激烈產品質量的競爭與挑戰，中草藥植物產業若要提升競爭力，必須積極應用現代科技，參考及遵照現代醫藥研發之系列國際規範如 GAP (Good Agricultural Practice)、GMP (Good Manufacture Practice)、GLP (Good Laboratory Practice)與 GCP (Good Clinical Practice)，遵循嚴格的生產規範、質量控管、療效評估及臨床應用，使所生產的中草藥能夠符合國際標準。確實進行藥用植物 GAP 生產，將是優質中草藥產業發展之最佳保障。

簡介「APO 植物組織培養訓練課程」與學員國之組織培養現況

◎ 農試所農藝組 夏奇鋁 陳威臣
蕭翌柱 楊淑如

一、前言

本計畫係亞洲生產力組織（Asian Productivity Organization，以下簡稱 APO）委託我國於 2003 年承辦之農業計畫，教導 APO 會員國之參與學員在組織培養領域之知識、實際操作與應用。本所組織培養研究室依據 APO 計畫書綱要，研提訓練目標、實施方式及重要內容。本文將簡單介紹 APO 這個組織，讓大家對它有更多的認識外，更藉由舉辦訓練班對鄰近東南亞國家之組織培養現況有了更具體之認識。

二、簡介

APO 是亞洲太平洋區域性的一個國際組織，宗旨在促進參加各會員國對於中小企業、服務業及農業生產力之增進，其中尤其著重於社會與經濟發展關係、人力資源及管理、生產評估分析、社區發展、農業經濟、農產運銷及農業技術推廣等項目。APO 創始於 1961 年時有 8 個會員國，現在則有 19 國分別為：孟加拉、中華民國、斐濟、香港、印度、印尼、伊朗、日本、韓國、寮國、馬來西亞、蒙古、尼泊爾、巴基斯坦、新加坡、菲律賓、斯里蘭卡、泰國、越南，可以說除了中國大陸外，亞太區域的所有重要經濟力影響國家皆在其中。目前總部設於日本東京，負責行政工作統籌及業務之推動，但真正的決策核心是由參加國的政府派出之代表組成管理實體，決定 APO 之政策、活動項目、財物預算等。協辦本次訓練另一個組織就是「財團法人中國生產力中心」(China Productivity Center，簡稱 CPC)。CPC 於民國 44 年在政府的推動下，由各公民營工商企業五十單位共同捐助成立，是隸屬於經濟部的財團法人組織，也是華人最早成立、最具專業能力與規模最大的經營管理顧問機構。我國為 APO 之創始會員國，CPC 代表政府參加亞洲生產力組織，在促進國際業務交流，引進管理技術，培訓我國工商、服務及農業方面之專業人才，協助產業界強化競爭力扮演了重要之角色。透過 CPC 每年薦派我國產官學界專業人士分赴 APO 會員國參加相關主題之研討會、研習會及訓練班，參加人計約 80 人次。每年在台舉辦 7 至 8 項之研討會、研習會、訓練班及研修考察團，國外參加人約計 120 人次。薦派我國專家至海外指導與服務，以及邀請國外專家與本中心顧問群配搭輔導國內產業，每年約為 20 人次。此次農試所為 APO 舉辦之國際組織培養訓練班，CPC 在我們與 APO 的聯繫溝通上同樣扮演了橋樑的角色。

作　者：夏副研究員奇鋁
連絡電話：04-23302301-108

三、APO 植物組織培養訓練班

農委會國際合作處在 92 年初時根據 APO 部長會議所提議之活動項目，徵詢有能力辦理此項活動主辦單位之意願，本所由於過去舉辦訓練班有相當之經驗，因此對於能有這樣國際交流的機會以介紹台灣組培的成就，自然欣然同意辦理。「APO 植物組織培養訓練班」於 92 年 11 月 3 日開訓，於 11 月 14 日結訓，為期二週。此次訓練參與學員包括來自印度、韓國、伊朗、馬來西亞、菲律賓、泰國、越南、新加坡及中華民國等 9 國之學員共 15 人。講習課程除植物組織培養之基本原理、應用及操作方法，並有專業講題如香蕉無病毒健康種苗之建立與大量繁殖方法、花藥培養、健康種苗生產、藥用植物組織培養、木本植物組織培養、基因轉殖及試驗統計分析等具體實用之課程，並透過實習課程如蝴蝶蘭花梗芽繁殖、生長點培養與試管照相技術、無病毒種苗之檢測技術，加強學員理論與實際操作的能力；此外，經由參觀種苗繁殖改良場之種苗繁殖系統，增進學員對生產規劃與自動化溫室栽培管理系統之瞭解。

講習期間除了上述課程外，並安排有外出參訪學習的活動行程，包括參觀新高科技、種苗繁殖改良場、特有生物保育中心及自然科學博物館等政府機構與民間組培生產公司，使參與研習之友邦學員對於我國之種苗生產事業有具體的瞭解。

由 APO 上課期間所做之即時調查及 APO 請學員對接機、食宿、交通、課程安排、戶外參觀等項目之意見調查，學員對此次訓練課程都予以極高之評價。綜合學員之看法，他們非常珍惜這次來華參訓的機會（每個國家只有 2-3 名代表），對於 APO 提供訓練機會及農委會在經費上的支持表示感謝；對於 CPC 及農試所在課程、食宿及活動上的安排，和講師與陪同人員的悉心指導與照料，表示由衷的感謝。身為此次活動之執行人員，深覺各國學員在為期二週的訓練課程中不僅在專業知識上收穫不少，對於台灣農業之進步、社會之友善祥和及人民之富裕更留下深刻之印象，對於宣揚台灣正面之形象有絕對之幫助。當然，友邦學員對於本次訓練班的課程及生活安排上也有建議，如希望未來加強生物技術遺傳工程、病毒檢定及統計分析等課程之實習比重、增加苗圃商業生產參觀活動及邀請國外講員等，這些建議將有助我們規劃下次類似訓練課程之參考。

四、參加國之組織培養現況簡介

訓練班之參加學員由各國遴選推薦，因此學員水準皆相當高，以這次訓練班學員為例，15 名學員中有 5 名博士，7 名碩士，其中 3 位任教於大學及 1 位來自私人種子公司外，其他皆為農業機關之研究人員。依據參加學員之報告，以是否已具有產業規模將這些國家組織培養發展之階段整理分類如下：

1. 組培先進國家：泰國、台灣

泰國在組培研究方面也許不是最領先的，但其組培產業之規模卻是最大的，總數約 80 家組培公司，其中有 5 家年產量超

過 3 千萬苗，而年產量 1 千萬至 3 千萬苗規模者亦有 30 家，但亦有其隱憂，因爲藥品、物品大都皆爲進口，成本較高，此外亦有市場資訊不足等缺點。依作者之瞭解，泰國與諸多國家比較，除人力便宜外，最大之優勢在交通運輸成本方面，泰國是東南亞貨運之集散地，多數飛機、商船在卸下進口貨品後，回程載貨成本較低，這一點與台灣出口組培苗要與高單價之電子產品付同樣運費之競爭有很大之不同。台灣組培年產值約 2 億 5000 萬台幣，產值之 80-85% 來自於 7% 之大公司，也就是說，總數約 100 家公司中大多爲中小型公司，年產大於 500 萬苗只佔 17% ，其中 72% 內銷。台灣在組培技術方面雖有優勢，但產品成本較高，因此在缺乏自有品種及種苗權保護不足這二點方面，政府應更積極介入解決問題。

2. 技術進步但產業規模小之國家：韓國、印度

韓國組培之研究有相當水準，但產業規模並不大，組培公司約有 36 家，目前仍需由台灣、泰國及日本進口供應國內之消費。工資高、勞工流動性大、內銷市場小及市場資訊不足皆爲其限制條件。印度在組織培養研究領域有相當水準，事實上許多組織培養專書皆出自於印度作者之手，但產業與研究技術間仍有鴻溝，目前私人公司約有三十幾家，但大多不具經濟規模，究其原因，主要出在整體配合度不夠，例如財務之協助、政府法令（稅率）、公共環境之配合如便宜之電力供應及交通運輸費等，以及印度國內消費規模甚小等限制因子。

3. 進步中國家：馬來西亞、印尼、菲律賓、越南

這些國家組培商業規模皆小，或者只有少數跨國公司投資之大公司如 Dole ，他們雖然在土地、勞力方面有競爭力，但其他條件之配合則未臻理想，他們存在共同之問題包括：對於這些國家而言，初期投資成本過高、技術工缺乏、整體環境之配合不佳，因此現階段產業之發生有其困難。

4. 其他型國家：新加坡、伊朗

新加坡與台灣有相同之問題，亦即土地及勞工成本過高，而且農業並非政府鼓勵發展之重點。伊朗之組培仍停留在政府支持之研究計劃階段，較少具商業規模之組培產業。

五、結語

「APO 植物組織培養訓練課程」從規劃階段到執行，農業試驗所與 APO 、CPC 及農委會保持密切之聯繫，尤其感謝 APO 之 Dr. de Leon（已於今年退休）、CPC 之白俊聖經理及農委會李舟生科長及宋慧儀小姐之督導協助；此外，農試所各級長官之支持亦是此計畫得以順利完成之重要因素。計畫執行期間各項工作密集繁瑣，包括日間之課程、夜間聯誼活動及假日陪同參觀，研究室人力不足部份，均靠同仁服務之熱忱及累積之豐富經驗方能應付得宜，其中負責接機同仁陳威臣先生之妻子於接機前二日臨盆，陳君仍以工作爲重無暇於醫院陪伴家屬，即爲計畫執行同仁戮力同心完成此活動之最好例證。

開放日活動暨農業科技成果展

本所於 93 年 11 月 22 日於霧峰總所舉辦農業試驗所開放日活動暨農業科技成果展活動。

慶祝酒會會後本所主管合影留念。

農業生技國家型計畫總主持人蘇仲卿博士蒞所參觀。

現場展出各種品牌的益全香米。

現場展出多樣化的食用菇類。

說明應用紅外線影像系統探討作物逆境狀態。

本所鳳山分所開發養生酒釀造技術，並提供試飲。

活動當日吸引國小學童進行校外教學。

服務台接待小姐於會後合影留念。